ℯ2

CUKROWNICTWO
JAKO PRZEMYSŁ ROLNICZY
W ZACHODNICH GUBERNIACH CESARSTWA.

Jeżeli przemysł rolniczy traktować będziemy ze stanowiska ekonomii społecznej, to nasuwa się pytanie: czy cukrownie takie, jakie u nas po większej części istnieją, odpowiadają swojemu celowi,—to jest, czy dając przemysłowi właściwe zyski pieniężne, wspomagają równie rolnictwo?

Nie można odpowiedzieć na to pytanie zupełnie twierdząco. Przemysł cukrowniczy, jako jedna z rozleglejszych gałęzi przemysłu rolniczego w kraju, w założeniu swojem i tendencyi, stoi na stopie wysokiego technicznego rozwoju, — lecz kwestya rolnictwa jest odosobnioną. Zysk pieniężny z przedsiębierstwa, to alfa i omega naszych cukrowni,—a wyjątkowo tylko fabryki, z gospodarstwem własnem związane, przymuszone są dbać trochę o to gospodarstwo swoje, nie troszcząc się wszelako o inne przyległe, z których czerpią buraki.

Korzystne warunki miejscowe dają też możność cukrowniom naszym osiągania swego celu. Wyborna gleba Ukrainy, Podola i Wołynia, pomimo macoszego traktowania, zawsze plon obfity wydaje; lecz jak długo jeszcze ta gleba poczciwa znosić będzie hegemonią naszych cukrowników,— tego już określić nie można. W bogatej czarnoziemi znacznej przestrzeni Ukrainy i Podola, zapewne jeszcze bardzo długo urodzaj buraków będzie obfitym,— w wielu jednak okolicach Podola i Wołynia, gatunek gleby jest zupełnie odmiennym. Okolice tych gubernij, gęsto zasiane cukrowniami, mają glebę gliniastą, mniej zawierającą humusu, a jeszcze mniej soli mineralnych: — są to wogóle wyborne urodzajne glinki, lecz wymagające sterkoryzacyi. Prowadzenie umiejętnego gospodarstwa na gruntach takich, wymaga bezwątpienia zastosowania wszystkich nieodzownych środków, do produkcyi nawozów służących: a więc stosownego płodozmianu, hodowli bydła i zużytkowania odpadków fabryk rolniczych. Miejscowe nieuregulowane kwestye rolnicze, ciągle grasujące choroby bydła rogatego, stanowią dla wielu rolników szkopuł trudny do pokonania,— lecz obecnie zaczynają już swoją działalność akcyjne towarzystwa wzajemnej asekuracyi od zarazy na bydło—i rezultat tych działań wkrótce będzie dla ogółu widocznym. Najmniejszy stopień podniesienia chowu bydła, znacznie wpłynie na podniesienie gospodarstwa; sądzę, że przyczyna będzie tu wpływać na skutek, w stosunku geometrycznym, tem więcej, że oprócz pośredniej korzyści, jaką jest nawóz, rolnik odnieść może z hodowli bydła, na mięsie i nabiale, bezpośrednie pieniężne zyski. Jeżeli tylko kwestya zarazy bydlęcej przestanie być, że tak powiem, dławiącą usiłowania rolnika,—to większa część gospodarstw z plantacyą buraków połączonych, stanie odrazu w warunkach normalnych. Czem prędzej ta zmiana korzystna nastąpi, tem lepiej dla miejscowego rolnictwa,—bo obecnie, rozglądając się wśród gospodarstw fabrycznych, spostrzega się dziwny zastój i apatyą w traktowaniu racyonalnem uprawy i sterkoryzacyi roli. Zadaniem cukrownika jest mieć dziś jaknajwięcej buraków; co będzie jutro—o to nikt nie pyta. Sieje się buraki wszędzie, gdzie tylko można. Znam cukrownie kontraktujące ogromne przestrzenie plantacyj, z których ogólny plon wystarcza zaledwie na 60 dni kampanii,—a wysiłki w celu rozszerzenia plantacyj prowadzą do tego, że sieją nawet buraki na ziemiach, wydających plonu 20 berkowców z morga. Przy takich warunkach, narzuconych gospodarstwom przez nadmierne sadzenie buraków, nikt nie myśli o melioracyi rolnictwa — i co jeszcze dziwniejsze, że i fabryki same z odpadków fabrycznych mało lub nieumiejętnie korzystają, a o przyszłości swej wcale nie myślą.

Najważniejszym ubocznym produktem przy wyrobie cukru jest melas. Cukrownia, przerabiająca 100 000 berkowców buraków, mieć może około 50 000 pudów melasu, w którym zawiera się oprócz cukru, około 10 000 pudów soli organicznych i mineralnych, mających znaczną wartość nawozową. Samego potażu posiada melas około 6%, zatem na ilość powyższą — 3000 pudów. Ponieważ zaś wartość handlowa tego produktu wynosi około rs. 4 (licząc po cenach w Austryi praktykowanych), więc 12 000 rs. wart jest sam potaż. W naszych fabrykach prawie nigdzie nie spotykamy zastosowania różnych sposobów przerabiania melasu na cukier lub alkohol, a jeżeli takowe praktykują się, to więcej dla zysku pieniężnego, z wydobycia cukru lub alkoholu,— odpadki zaś melasu, to jest niecukier, jako wartość nawozowa, mało kogo obchodzi. Wziąwszy jednak pod uwagę, że w dziesięcioletnim okresie działania fabryki, samego potażu 30 000 pudów niepowrotnie z ziemi oddalonych zostaje, trudno zaiste przyznać racyą bytu zasadzie wywożenia melasu z fabryki w stanie surowym. Co do działania soli melasowych na urodzaj buraków, różne dotychczas były zapatrywania. Zachodziła tu nieraz najzupełniejsza sprzeczność.—lecz nowsze badania chemików i rolników dowiodły, że obfitość samego potażu w roli, na cukrodajność i obfity urodzaj buraków wpływają ujemnie. W Austryi, gdzie gleby, sterkorozywane obornikiem i kompostami sztucznymi, w niektórych okolicach wydawały bardzo lichy plon buraków, kwestya ta była żywotną— i tam właśnie przekonano się, że tak zwane znużenie roli burakami (Rübenmüdigkeit des Boden) oprócz braku potażu inną miało przyczynę, a mianowicie pasożyta buraczanego - nematodę. Przypuszczam więc, że przy mniejszej obfitości potażu, buraki udawać się mogą, szczególniej ze względu na jakość,—pytanie jednak: co wtedy będzie z roślinami trawiastemi i strączkowemi, które alkalij do wykształcenia swego absolutnie potrzebują? Burak, wtedy jest tylko w gospodarstwie pożądanym, gdy obok niego udają się zboża i trawy.—a jeżeli potaż z roli sprzedamy w postaci melasu, to co się stanie później z naszą pszenicą, koniczyną i t. d.? Czem więcej jest potażu, tem bujniejszy będzie rozrost liścia, tem późniejsze i trudniejsze dojrzewanie buraka.— lecz i tem większy plon. Aby cukrodajność buraka powiększyć i przyśpieszyć dojrzenie, posiadamy równie środek znakomity w kwasie fosforowym,— a w każdej cukrowni mamy takowy w postaci pyłu z węgla kostnego, który tą samą nieszczęsną drogą co i melas wywozi się do Austryi i Niemiec.—gdzie po opłaceniu 100% wartości za przewóz, przerabiają ten pył na nawóz. Używając więc soli melasowych na nawóz, bezwarunkowo zużywać potrzeba i pył kostny. Wtedy urodzaj buraków ilościowo i jakościowo będzie zapewnionym, a całe gospodarstwo na tem zyska.

Ważnym odpadkiem fabrycznym nawozowym jest szlam z pras filtrowych. Szlam ten w składzie swoim chemicznym nie jest jednaki w każdej cukrowni, lecz mniej więcej w stanie zupełnie świeżym zawiera około 40% wody, 50% wapna w różnych połączeniach i 10% soli mineralnych i ciał organicznych, strąconych z soków buraczanych. Z tego sądzić można, że szlam jest nawozem wapiennym, w działaniu zachowującym się podobnie do marglu, chociaż ze względu na większą ilość soli i obecność wapna gryzącego i alkalij, bez porównania wyższą od marglu posiada wartość. Działanie marglu na glebę każdemu rolnikowi jest znane. Na gruntach ciężkich i bogatych w ciała organiczne, wapno, jako silny środek rozkładający, znakomite oddaje usługi,—lecz na ziemiach jałowych, glinkach piaszczystych, nie wynawożonych obficie, wapno w postaci szlamu plonu nie zwiększy. Nasze cukrownie, po większej części używają szlamu na nawóz, — lecz zastosowanie to nie zawsze odbywa się racyonalnie. Wywożenie szlamu na pola w stanie surowym, jak to się najczęściej praktykuje, nie zawsze jest dobrem.— tem więcej, że wywózka szlamu z fabryki odbywa się w jesieni i w zimie, a szlam wywieziony na rolę powinien być zaraz równo rozrzuconym, a jeżeli można i zaoranym.

Wartość nawozowa szlamu będzie jeszcze daleko wyższą, jeżeli zamiast wapna dodawać będziemy do soków cukrzan wapna, otrzymany za pomocą substytucyi *Stefena* z melasu. System ten przerobu melasu w cukrowni, jest dla naszych stosunków najodpowiedniejszym—i tem więcej zastanowić się należy nad przyrządzeniem odpowiedniego wapiennego kompostu.

Odpływy fabryczne, zawierające pył z węgla kostnego, ciała białkowe, węglowodory i t. p., gromadzone być powinny przy fabryce w dwóch dużych cysternach. Cysterny te

muszą być tak urządzone, aby wodę do pewnej wysokości odpuszczać było można, a nagromadzony osad mięszać ze szlamem w tejże samej cysternie. Dwie cysterny mogą być używane w ten sposób naprzemian, a osad z odpływów wtedy nie przepadnie. Do kompostu z cystern dodawać można zupełnie przegniły nawóz i nieczystości wywożone z fabryki,— albo też szlam z cystern wywozić na pole po kampanii— i tamże przekładać go zupełnie przegniłymi nawozami, urządzając sterty kilka sążni długie i szerokie, a kilka stóp wysokie. Jeśli prawdziwą jest teorya, że nematody, ta plaga plantacyj czeskich i niemieckich, tworzą się w odpływach fabrycznych i z fabryki na pola są wywożone, w takim razie alkalizowanie osadów szlamem uniemożebni wszelkie tworzenie się bakteryj, a tem więcej pasożytów wyższej organizacyi. Pozostaje jeszcze popiół z opalania kotłów parowych powstały, którego rolnicze zastosowanie na posypywanie łąk każdemu jest znane.

Wracając do założenia niniejszej pracy, śmiało twierdzić mogę, że cukrownie tu w kraju, nie zużywając wszystkich odpadków fabrycznych na sterkoryzacyą pól — i nie dbając o gospodarstwo, tak jak to czynić powinny, pod względem wpływu swego na rolnictwo, działają ujemnie.

Jeśli porównaniem cukrownictwa innych państw Europy z naszem, zechcemy dojść do pewnych wniosków, to z góry przyznać musimy, że dział ten przemysłowo-rolniczy na zachodzie w odmiennych istnieje warunkach.

We Francyi bardzo wiele jest cukrowni na małą skalę, należących do tego samego właściciela, do którego należy i ziemia przyległa. Większe przedsiębierstwa akcyjne związane są zwykle z rafineryami, przerabiającemi produkt importowany z kolonij.—a wreszcie są nowo urządzone fabryki systemu centralnego, do głównej fabryki przesyłające sok rurami podziemnemi. Ten ostatni system założenia cukrowni, ma za zasadę zmniejszenie do minimum kosztów transportu, tak produktu rolnego jak i odpadków fabrycznych.

W Niemczech, Austryi i Belgii, równie wiele jest cukrowni małych.—niektóre należą do miejscowych włościan, którzy więc sami są akcyonaryuszami cukrowni i plantatorami buraków. Większych przedsiębierstw akcyjnych stosunkowo jest niewiele.— a te które są, mają koleje żelazne dochodzące do składu buraków przy fabryce, mają drogi w stanie jaknajlepszym i mają gospodarstwa rolne, w wysokiej kulturze będące. Wobec takich warunków, kwestya dostawy buraków i wywózki odpadków fabrycznych jest mniej donośną.

U nas rzecz ta przedstawia się inaczej. Cukrowni mniejszych jest mało, gdyż według ostatnich danych statystycznych, produkcya mniejszych fabryk wynosi zaledwie $^1/_4$ część ogólnej wytwórczości cukru. Głównymi wytwórcami są cukrownie na wielką skalę, po części akcyjne. Cukrownia taka, przerabiająca naprzykład 150 000 berkowców buraków, położona w okolicy mało zaludnionej, bezleśnej, nie mającej wcale kolei żelaznych i dróg bitych, opiera swoje istnienie na wyprodukowanych burakach w promieniu mil kilku. Z kolosalnemi ofiarami pieniężnemi zgromadza ona robotnika z odległych okolic, bajeczne sumy płaci za opał, za dostawę produktów po najgorszych drogach.—a wszystkie te nadporządkowe rozchody zapłacić winna, ciągle eksploatowana urodzajna gleba, a w części sam plantator, który bez względu na podniesienie urodzajności swej gleby, ciągnie z niej korzyści. O racyonalnem zużyciu odpadków fabrycznych na nawóz, mowy tu niema; plantator nie korzysta nawet z paszy dla bydła, którą mu bezpłatnie fabryka oddaje, w postaci wyżymek buraczanych,—nie opłaca się bowiem tej mokrej paszy, zawierającej do 95% wody, przewozić w odległe miejscowości.

Wziąwszy do ręki bilans każdej z tych wielkich fabryk i zastanowiwszy się nad niektóremi cyframi, mimowolnie nasuwa się wątpliwość i pytanie: czy tylko wielkie cukrownie mogą znaczne przynosić dochody pieniężne, już nie uwzględniając pożytku rolnictwa, który nazwę pośrednim. Równocześnie powstaje kwestya, na jaką skalę cukrownie u nas budowane być winny.

Uciekając się do metody porównawczej, biorę za przykład dwie fabryki: jednę przerabiającą 120 do 160 tysięcy berkowców buraków,— drugą— 30 do 40 tysięcy. Kapitał zakładowy pierwszej wynosić musi, według danych zasięgnąć się dających z bilansów fabryk towarzystw akcyjnych, około 600 tysięcy rubli, więcej 20%, to jest około 120 tysięcy kapitału obrotowego, minimalnie.

Kapitał zakładowy mniejszej cukrowni przedstawi się według przybliżonego kosztorysu, jak następuje:

Budynek fabryczny, ze składem na cukier i produkta różne	rs.	15000
Budynki mieszkalne	,,	5000
Ogrodzenie fabryczne	,,	1200
Szopy na skład wapna, węgla i t. d.	,,	300
Stajnie, wołownia	,,	500
2 kotły parowe z obmurowaniem, o sile 100 koni	,,	8000
1 ekonomiser (bouliers).	,,	1000
1 pompa zasilająca kocioł (pompe alimentaire).	,,	600
Elewator do podnoszenia buraków z burakowni do krajalnic.	,,	500
Płuczka do buraków.	,,	1000
7 dyfuzerów, po 120 wiader każdy, z armaturą .	,,	5000
1 krajalnica do buraków	,,	1000
2 kotły defekacyjne do soku (z 1-szą saturacyą)	,,	2000
2 „ saturacyjne (z 2-gą saturacyą) . . .	,,	2000
2 prasy filtrowe	,,	2100
Machina parowa z rozprężaniem, o sile 50 koni.	,,	2800
Transmisya siły (konsole, wały, szajby, luzszajby i t. p.)	,,	2300
2 pompy powietrzne transmisyjne	,,	2200
Pompa wodna ,, ...	,,	900
,, gazowa do saturacyi transm.	,,	1300
,, syropowa transm.	,,	700
,, sokowa ,, ...	,,	700
,, amoniakalna transm.	,,	600
,, do wody skondensowanej transm. . .	,,	600
2 zbiorniki do podnoszenia soku (Montejus) . .	,,	800
2 ,, syropowy i sokowy odkryte . . .	,,	300
Przyrząd odparowujący, o podwójnem działaniu, 1800 stóp kw. powierzchni ogrzewalnej .	,,	8000
Kaloryzator do podgrzewania soku dyfuzyjnego	,,	700
Przyrząd bezpowietrzny do gotowania masy cukrowej	,,	3200
3 filtry syropowe i sokowe	,,	1800
Piec do przepalania węgla kostnego	,,	1500
2 cysterny murowane do zakwaszania węgla .	,,	300
Płuczka ręczna do węgla i winda	,,	350
Winda do cukru	,,	300
2 odśrodkowce po 42" średnicy	,,	2300
Zbiorniki na produkta cukrowe żelazne, lane z części	,,	6000
Zbiorniki na wodę, sok i syrop nad filtrami. .	,,	480
Rury ogrzewalne w nalewalni	,,	230
Laboratoryum chemiczne	,,	600
Pasy do maszyn, naczynia różne, narzędzia . .	,,	1700
Urządzenie warsztatu reparacyjnego	,,	1800
Komin do kotłowni	,,	1300
„ do kościopalni	,,	250
Urządzenie substytucyi *Stefena* do przerobu melasu na cukier	,,	8000
Montowanie całej fabryki.	,,	8790
Nieprzewidziane wydatki	,,	4000
W ogóle . .	rs.	110000

Objaśniając powyższy kosztorys nadmienić muszę, iż zasadniczem ulepszeniem takiej fabryki na mniejszą skalę, jest zastosowanie jednej machiny parowej, która wszystkie urządzenia mechaniczne w całej fabryce wprowadza w ruch. Takie urządzenie bardzo znacznie obniża kosztorys budowy fabryki.— o ile zaś wpływa na oszczędność paliwa, odwołuję się w tem do pracy p. *H. Polaczka* [1]) i innych prac, ogłaszanych ostatniemi czasy we wszystkich pismach specyalnych.

Przyjmując za normę przerób powyżej przytoczonych fabryk na dobę: pierwszej 1200 berkowców, drugiej 300— i 100 dni kampanii, wypadnie, iż fabryka wielka potrzebuje na przerób jednego berkowca (12 pudów) użyć kapitału rs. 5 na budowę fabryki, a fabryka mniejsza potrzebuje we-

[1]) Przegląd Techniczny, t. XVI, str. 73 i 123,— t. XVII, str. 11.

dług kosztorysu, na 1 berkowiec, kapitału zakładowego rs. 3 kop. 66. Kwestya ta przedstawia się więc korzystniej w drugim przypadku. Co do wysokości kapitału obrotowego, w jednym i drugim przykładzie, przyjmuję, że 20% od kapitału zakładowego zupełnie jest dostatecznem do prowadzenia interesu, zważywszy na możność sprzedania naprzód spodziewanego cukru, jak to niestety powszechnie się u nas praktykuje.

Rozpatrzywszy przybliżony koszt urządzenia cukrowni, z porządku rzeczy zastanowić się należy nad kosztem przerobu jednego berkowca buraków, w wielkiej i małej fabryce. Liczby, które podaję, uzasadnione są bilansami kilkunastu naszych cukrowni na wielką skalę. Koszt przerobu jednego berkowca w małej fabryce, obliczam na podstawie teoretycznej, opierając się przytem na własnem doświadczeniu i na argumentach, które poniżej przytoczę.

Koszt przerobienia jednego berkowca buraków:

	W fabr. urządzonej na 120 000 berk.	W fabr. na 30 00 berkowców
1 berkowiec buraków (12 pudów) .	rs. 1,80	rs. 1,62
Opał, licząc rs 20 sążeń drew . .	„ 30	„ 27
Węgiel kostny	„ 5	„ 5
Płótno do pras filtrowych	„ 1,5	„ 1,5
Smary do machin i do soków	„ 1.7	„ 1.7
Oświecenie fabryki	„ 0,8	„ 0,8
Magazynowe różne materyały . .	„ 1.3	„ 2,3
Robotnik.	„ 15	„ 17
Akcyza	„ 50,8	„ 50,8
Węgiel kostny i odżywianie tegoż .	„ 10	„ 10
Lazaret fabryczny	„ 1,5	„ 3
Upakowanie cukru	„ 8	„ 8
Naprawa i utrzymanie maszyn . .	„ 8	„ 8
„ „ budynków . .	„ 2	„ 3
Utrzymanie kantoru	„ 3	„ 2
Wapno	„ 3,5	„ 3,5
Utrzymanie oficyalistów	„ 16	„ 20
Ubezpieczenia	„ 7	„ 7
Utrzymanie inwentarza żywego. . .	„ 3	„ 4
Tenuta za terytoryum fabryczne . .	„ 0,5	„ 1
Deputaty	„ 1	„ 1,8
Ogólne rozchody administracyjne . .	„ 2	„ 3
Amortyzacye	„ 30	„ 25
W ogóle koszt przerobienia berkowca buraków	rs. 3.81	rs. 3.674

W powyższem zestawieniu, gdzie wszystkie pozycye obliczone są dość wysoko, widocznem jest, że w małej fabryce koszt przerobienia jednego berkowca buraków, wynosi o 14,2 kopiejek mniej, jak w fabryce wielkiej. Usprawiedliwienie powyższych pozycyj znajduję w następujących wnioskach:

Cena buraków postawioną jest dowolnie, można przyjąć jednak jako pewnik, iż mniejsza cukrownia najmniej o 10% taniej może mieć buraki, jak cukrownia duża. W cenie buraków najgłówniejszą gra rolę koszt obrobienia ręcznego plantacyi i dostawa produktu do fabryki. Inny jest koszt robocizny, gdy się posiada 600 morgów plantacyi, na obrobienie której wystarcza miejscowy robotnik, inny zaś gdy naokoło fabryki jest 3000 morgów. W tym wypadku sprowadza się robotnika z okolic dalekich, opłaca się drogo koszta najmu, wypłaca się już w zimie znaczne kwoty na zadatki, z których część zawsze przepada. Żywienie robotnika w czasie słoty, powolna nieumiejętna robota najemnika, którego staraniem jest aby tylko jak najrychlej odrobić wzięty zadatek,—wszystko to niepomiernie zwiększa koszta plantacyi, która w tych warunkach kosztuje czasem 50 lub 100% więcej, jak kosztować powinna. Co do kosztu dostawy sądziłbym, że nie powinien takowy wynosić więcej jak 20% wartości buraków. Jeżeli berkowiec na plantacyi oceniamy na rs. 1 kop. 30, to koszt dostawy wyniesie 26 kop. Norma taka jest już bardzo wysoką i tylko wtedy gospodarz bardzo znaczne zyski pieniężne z plantacyi osiągnąć może, gdy za dostawę drożej płacić nie będzie. W naszych fabrykach bardzo często dzieje się inaczej. Chociaż fabryka i 2 ruble płaci plantatorowi za dostawiony berkowiec do fabryki, to 100% z tej sumy wynosi koszt dostawy,—plantator więc dostaje za buraki rubla.

Jako przyczynek objaśniający koszta produkcyi buraków, niechaj posłuży przykład wszystkich fabryk cukru, mających własne gospodarstwa. Bilanse doroczne tych fabryk, po większej części wykazują z gospodarstw straty pieniężne, chociaż pozornie wszystko przemawia za tem, iż znaczne dawać powinny korzyści. Bilanse te najlepiej dowodzą, że plantator tam tylko może mieć z buraków znaczne dochody pieniężne, gdzie jest dostateczna liczba miejscowego robotnika— i gdzie jest niewielki koszt dostawy. Fabrykant zaś tylko w tych warunkach na cenie buraków zyskać może.

Opał w mniejszej fabryce także mniej kosztować będzie, niż w dotychczasowych fabrykach wielkich. Wprawdzie ulepszenia ostatnich lat w tym kierunku, odnoszą się do wszystkich fabryk w ogóle - należy jednak uwzględnić okoliczność, iż fabryka już istniejąca, zreformowaną odrazu być nie może, a mając kilka lub kilkanaście motorów parowych, zużywających ogromną ilość pary, nie może przejść na system jednego motoru w całej fabryce, co jest podstawą urządzenia małej cukrowni—i co dać może znaczną oszczędność paliwa.

Wszystkie inne pozycye kosztu przerobu berkowca buraków, w obu przypadkach przedstawiają się mniej więcej jednakowo; jedynie koszt oficyalistów fabrycznych w dużej fabryce przedstawia się korzystniej. Mała cukrownia, jako przedsiębierstwo wymagające około 130 000 kapitału, jest daleko więcej dla ogółu mniejszych kapitalistów przystępną. Tem więcej przedstawia ona interesu dla zamożnych rolników, którzy bądź własnym, bądź spółkowym kapitałem przystępują do interesu, tak w celu osiągnięcia zysków z przerobu swego produktu otrzymać się dających, jako też w celu podniesienia wytwórczości własnego gospodarstwa, które bezpośrednie zyski osiągnąć może z plantacyi buraków, a pośrednie z płodozmianu obejmującego rośliny okopowe, a zatem z doskonalszej uprawy ziemi, sterkoryzacyi i z użycia odpadków fabrycznych.

W takich warunkach właściciel cukrowni powinien być jej pierwszym oficyalistą i sam stać na straży własnych swych interesów.— ponieważ jednak potrzebnym jest także zarząd specyalny, więc i mała cukrownia musi mieć odpowiedzialnego dyrektora-technika, który dając właścicielowi gwarancyą moralną a wreszcie i materyalną, pobierać może od 2400 do 3000 rs. rocznej pensyi i 10% od czystego dochodu. Oprócz dyrektora potrzebnym jest także mechanik (główny maszynista) z płacą do 800 rs., dwóch pomocników z płacą po 800 rs. i dwóch dozorców z płacą po 300 rs. rocznie. Prowadzenie rachunków fabrycznych, ksiąg akcyznych i funkcyą magazyniera spełniać musi buchalter, z płacą 1000 rs. rocznie.

Zważywszy, iż istniejące u nas cukrownie akcyjne, płacą 15 do 18% od dochodu fabryki dyrektorom rady zawiadowczej, a pensye oficyalistów administracyjnych i technicznych także rocznie około 5% kapitału zakładowego wynoszą, to i powyżej projektowane wynagrodzenie dla oficyalistów mniejszej cukrowni nie będzie wygórowanem; tem więcej, że dobrze nagradzając swych pracowników— i właściciel znaczny zysk z przedsiębierstwa osiągnąć może.

Zbliżając się ku końcowi niniejszej propagandy małych cukrowni, zwrócić muszę uwagę na zasadę handlu cukrem w Rosyi, który według mego zdania pozbawiony jest wszelkiej racyonalnej podstawy. Jako produkt, mający od byt na wszystkich rynkach, znanym jest u nas tylko biały piasek cukrowy,— o inne gatunku cukru nikt z kupców nie troszczy się i nie pyta. Biały piasek, mający 99% polaryzacyi, jest już wytworem prawie do spożycia zdatnym – i często na ten cel używanym, a jako taki przerabia się jeszcze w rafineryach. Postępowanie podobne jest marnowaniem pracy i kapitału—i prędzej czy później usuniętem być musi. Produktem handlowym powinien być cukier, otrzymany z masy 1-ej krystalizacyi, po oddzieleniu syropu w odśrodkowcu, koloru blado-żółtego (helblond), w jakiej to postaci wszystkie rafinerye w całej Europie i Ameryce cukier kupują. Wytwór ten zawiera około 96% cukru czystego,— jest więc do rafinowania zupełnie zdatnym, a sprzedaje się podług wartości rafinerskiej (rendement), oznaczonej przez

handlowego chemika, co już w Austryi i w Niemczech powszechnie jest przyjętem.

Taka zasada handlu znacznie by ułatwiła proceder kampanii małych cukrowni, tem więcej, jeżeliby handel spoczywał w rękach rafineryj, a nie całej falangi pośredników spekulantów, którzy najlepszą część zarobku sami do kieszeni chowają.

Kończąc niniejsze uwagi, streszczam takowe do następujących twierdzeń:

1. Wielka cukrownia, na skalę przerobu 120 do 160 tysięcy berkowców, jest tam tylko na swojem miejscu, gdzie:

a) środki komunikacyjne są jaknajwięcej ułatwione i przez dalekie dostawy materyałów po złych drogach nie marnuje się znacznego kapitału, przy obniżeniu wartości surogatu,—

b) robotnik jest w miejscu, w dostatecznej liczbie,—

c) kwestya opału nie pociąga za sobą wyniszczenia lasów w danej miejscowości.—

d) gdzie są znaczne obszary bardzo dobrej ziemi, lub też gdzie rolnictwo znajduje się w wyższej kulturze.

2. Ponieważ statystyka ostatnich lat, a zarazem i wzrastające ceny cukru dowodzą, że wytwórczość cukru w Rosyi nie pokrywa jeszcze spożycia,—tak więc ze względu na podniesienie rolnictwa, jako też i z ogólnych ekonomicznych względów, powinny powstawać jeszcze nowe cukrownie, lecz na mniejszą skalę przerobu, zastosowaną ściśle do warunków miejscowych. Cukrownie takie w pewnej okolicy, łączyć się powinny z istniejącemi, lub powstającemi rafineryami— i działać wspólnie.

Specyalne urządzenie cukrowni na mniejszą skalę zostawiam sobie za przedmiot oddzielnej pracy. Obecnie, kreśląc uwagi przedmiotu tego dotyczące, miałem na celu kwestyą ważną poddać pod sąd kompetentnego ogółu cukrowników. Nie wątpię też, że zdania za i przeciw ukażą się na światło dzienne,—pożądaną tu jest bowiem polemika, która kwestyą rozjaśnić może. *L. Misiągiewicz.*

Szpanów, w grudniu 1882 r.

O BUDOWIE SZKÓŁ.

(Tabl. V i VI).

Ulepszenie budowy szkół, w których młodzież nasza przebywa po kilka godzin dziennie, w czasie największego rozwoju jej sił fizycznych—i które, przez mniej lub więcej stosowne urządzenie budowli, wywierają tak wielki wpływ na zdrowie całych pokoleń,—oddawna już zajmowało uwagę przyjaciół ludzkości. Dopiero jednak w drugiej połowie bieżącego stulecia, sprawa ta na podstawach naukowych została zbadaną, w licznych pracach ogłaszanych w czasopismach specyalnych, przez lekarzy, pedagogów i techników. Wyjaśnione w pracach tych zasady i wnioski, posłużyły jako materyał, dla władz czuwających nad oświeceniem publicznem, do ułożenia przepisów normalnych, podług których wznoszone być mają budowle szkolne.

Pierwszy pod tym względem krok, zrobiony był przez ministeryum oświecenia w Belgii, które już w r. 1852 ogłosiło zbiór przepisów dotyczących budowy szkół, z uwzględnieniem ich ogrzewania i wentylacyi, oraz z podaniem normalnych wzorów. Następnie w Bawaryi ogłoszono program normalny budowy szkół, z d. 20 października 1855 r., uzupełniony dodatkowymi przepisami w r. 1873. W Prusach, ogólne przepisy szkolne datują z r. 1870, a przepisy ułożone przez radę miejską berlińską, pod której opieką znajdują się szkoły miejskie,—dopiero z r. 1878. W królestwie Wirtemberskiem, rozporządzenie ministeryum oświecenia, tyczące się budowli szkolnych, nosi datę 1870 r., a w Saksonii prawo szkolne wydano w r. 1873. W Austryi rozkaz ministeryalny z d. 9 czerwca 1873 r., określa sposób budowy i urządzenia budowli szkolnych. W tymże roku także, kolegium szkolne londyńskie ogłosiło przepisy, dotyczące tego przedmiotu. We Francyi nareszcie, instrukcya ministra oświecenia z d. 17 czerwca 1880 r., obejmuje szczegółowe przepisy i zasady, podług których mają być wznoszone i urządzane nowe budynki szkolne.

U nas już w r. 1780, dobrze zasłużona krajowi komisya edukacyjna, przedsiębiorąc reformę szkół, zwróciła także uwagę na przygotowanie stosownego dla nich pomieszczenia. W tym celu poleciła budowniczemu, przy tejże komisyi zatrudnionemu, *Stanisławowi Zawadzkiemu*, zwiedzenie i dokładne zdjęcie planów wszystkich szkół i kolegiów jezuickich, które pod zarząd komisyi edukacyjnej przeszły. Ślad tej pracy znaleść można w dziele, znajdującem się dotąd w warszawskiej bibliotece głównej, noszącem tytuł „Zbiór różnych fabryk pojezuickich, kolegiów i innych zabudowań". W dziele tem znajdują się dokładne plany i widoki kolegiów jezuickich w Pułtusku, Płocku, Toruniu, Poznaniu, Międzyrzeczu, Wschowie, Kaliszu, Piotrkowie, Rawie, Łęczycy, Łomży, Warszawie, Sandomierzu i innych. Od tego czasu, pod względem budowy szkół, a zwłaszcza szkół średnich w Królestwie, nie wiele zrobionem zostało. Szkoły pomieszczane były najczęściej w budynkach poklasztornych, w tym celu przerabianych. Kilkanaście zaledwie tylko budowli, specyalnie na szkoły zostało wzniesionych, jak np. wzorowo pod każdym względem urządzony budynek b. gimnazyum realnego w Warszawie, b. instytut szlachecki, kilka gmachów gimnazyalnych na prowincyi, wybudowanych podług projektów ś. p. *Podczaszyńskiego*, szkoła parafialna ewangielicka w Warszawie i nie wiele innych. Przy coraz bardziej wzrastającej potrzebie otwierania nowych szkół średnich, gdy już i gmachów poklasztornych zabrakło, przyjęto system pomieszczania szkół w domach prywatnych mieszkalnych, który pod żadnym względem nie odpowiada warunkom wymaganym dla szkół. W ostatnich latach zwrócił na to uwagę jeden z pierwszorzędnych pedagogów warszawskich, p. *Wojciech Górski*— i po wielu staraniach, drogą konkursu, pozyskał projekt wzorowej budowli szkolnej na danym placu, który to projekt jest już bliskim urzeczywistnienia.

Spodziewać się można, że przykład p. *Górskiego* nie pozostanie bez naśladowców—i że znajdą się ludzie dobrej woli, którzy drogą przez niego wskazaną, jako w naszych stosunkach jedynie i najprędzej do celu wiodącą, dalej postępować zechcą.

Pragnąc przyczynić się nieco do rozjaśnienia tej sprawy ze stanowiska technicznego, mamy zamiar rozpatrzeć warunki budowy szkół, podług danych zebranych z doświadczenia, jakich nam dostarczają przepisy obowiązujące przy budowie zakładów naukowych, w krajach najwyżej pod względem oświaty stojących. Przepisy te, w różnych krajach odmienne są w wielu szczegółach i wzajemnie się dopełniają, należy więc je porównać i rozebrać, z uwzględnieniem naszych stosunków szkolnych.

Szkoły dzielą się zwykle na szkoły niższe, średnie i wyższe. Pierwsze z nich głównie po wsiach i osadach są budowane. Szkoły średnie, jak np. szkoły miejskie, progimnazya, gimnazya, oraz zakłady naukowe prywatne męzkie i żeńskie, w miastach najczęściej się mieszczą. Wyższe zaś szkoły, jak rozmaite szkoły specyalne i fachowe, instytuty politechniczne i uniwersytety, korzystają zwykle z najdogodniejszych warunków pod względem miejscowości i urządzenia, bez zwracania zbytniej uwagi na koszta stąd wypływające. Z powyższego już widocznem jest, że inne są warunki budowy szkół wiejskich, inne szkół miejskich, a inne znów szkół wyższych. Obecnie, zamierzamy zająć się jedynie warunkami budowy szkół średnich, czyli miejskich, z uwagi na to, iż o budowie szkół wiejskich, kilkakrotnie już pisma nasze techniczne zamieszczały odpowiednie wypracowania [1]), a warunki budowy szkół wyższych tak są rozmaite, odpowiednio do rodzaju zakładu, że wyczerpanie ich jest prawie niepodobnem, a oprócz tego mniej one nas w tej chwili obchodzić mogą.

Główniejsze przepisy w rozporządzeniach normalnych zawarte, dotyczące warunków budowy szkół średnich, są następujące:

I. *Pod względem wyboru miejscowości na budowę szkoły.*

Pod względem położenia budynków szkolnych, odnośnie do stron świata, zdania są rozmaite, chociaż co do po-

[1]) Patrz „Dziennik Politechniczny" pod redakcyą *Braci Marczewskich*, z r. 1862. Poszyt 3-ci, str. 53 i następne.

łożenia pewnych oddzielnych części budowli szkolnej, niektóre zasady ogólnie są przyjęte. Za najgorsze uważanem jest położenie zachodnie lub południowo-zachodnie, z powodu gorących promieni popołudniowego słońca. Położenie północne jest zalecanem dla jednostajności światła, a południowe uważanem jest za zdrowsze. Przy budowie jednak szkół miejskich rzadko pod tym względem wolny wybór mieć można; starać się bowiem przedewszystkiem o to potrzeba, aby plac na którym szkoła ma być wzniesioną, był dość rozległy, w położeniu suchem—i od zgiełku miejskiego i fabryk oddalony. Francuskie przepisy [1]) wymagają pod tym względem, aby plac na którym szkoła ma być budowaną, znajdował się w odległości przynajmniej 100 m. (328 st. a.) od zakładów psujących powietrze, grożących pożarem, lub sprawiających zbytni hałas. Grunt wilgotny powinien być zdrenowany. Rozległość placu potrzebnego na budowę szkoły, oblicza się przyjmując przynajmniej 10 m² (107 st. kw.) na jednego ucznia, a w żadnym razie przestrzeń ta nie może być mniejszą od 500 m² (5382 st. kw.).

II. *Pod względem budowy wewnętrznej.*

Budynki szkolne pod względem konstrukcyjnym, wznoszone być powinny przedewszystkiem trwale—i o ile można, z jaknajwiększą prostotą, gdyż wystawione są na prędkie zużycie. Nadawaniu im pewnej zewnętrznej cechy okazałości, odpowiedniej znaczeniu, jakie zajmuje szkoła w życiu społecznem, stoi zwykle na przeszkodzie brak środków pieniężnych, które, zwłaszcza przy budowie szkół średnich, często są niewystarczające—i raczej na powiększenie liczby szkół, niż na monumentalną budowę małej ich liczby, obracane być winny. I pod tym jednak względem, pewną właściwą miarę zachować należy. *Korytarze* i sienie, gdy z obu stron pokoje klasowe się znajdują, mają mieć najmniej 2,5 m. (8,2 st. a.) szerokości, a gdy tylko z jednej strony, to 2,25 m. (7,38 st.) lub nawet 2 m. (6,56 st.) jak we Francyi. Korytarze poprzeczne, w których schody są umieszczane, najmniej 3 do 3,5 m. (9,8 — 11,5 st.) powinny być szerokie. *Schody* mają być ogniotrwałe, kamienne lub żelazne; podług przepisów pruskich najmniej 1,3 m. (4,26 st. a) szerokie. W szkołach austryackich przepisana jest najmniejsza długość stopni schodowych na 1,58 m. (5,18 st.), w bawarskich aż 1,8 m. (5,9 st. a.), w wirtemberskich 1,4 m. (4,59 st.), przy 0,15 m. (5,9 cali a.) wysokich stopniach. Przepisy francuskie wymagają, aby stopnie schodowe były 1,5 m. (4,9 st. a.) długie, 0,28 do 0,3 m. (11 do 11.8 cali a.) szerokie i najwięcej 0,16 m. (6,3 cali) wysokie. Schody te powinny być bez żadnych skrętów, ze spoczynkami co 13 lub 15 stopni. Odległość prętów w balustradzie schodów, wynosić ma najwyżej 0,13 m. (5,1 cali) pomiędzy ich środkami. Każda szkoła, mieszcząca więcej aniżeli 200 uczniów, powinna mieć schody podwójne, w obu końcach budynku znajdujące się, oprócz schodów do mieszkań nauczycieli prowadzących. Urządzania schodów z duszą murowaną należy unikać, aby całe schody od góry do dołu, łatwiej okiem objąć było można. Stopnie schodów żelaznych i kamiennych nawet, gdy kamień na nie użyty nie jest bardzo twardy, powinny być pokryte drzewem. Schody kręcone i tak zwane ćwierciowe nie mogą być w szkołach używane, lecz tylko schody z biegami prostymi, obok siebie idącymi, z pełnym podestem, lub schody pod kątem prostym załamywane z podestami narożnymi. Z obu stron schodów znajdować się powinny poręcze,—a na poręczy balustradowej, osadzane są często guzy, w odległości od 0.5 do 1 m. (1,6 do 3,2 st. a.) od siebie oddalone, które spuszczaniu się po tej poręczy zapobiegają.

III. *O ławkach szkolnych.*

Szkodliwy wpływ dawniejszych ławek szkolnych na zdrowie młodzieży uczącej się, która przez wiele lat wpływ ten znosić jest zmuszoną, był powodem, iż w pismach pedagogicznych i lekarskich, poświęcono przedmiotowi temu wiele uwagi i wiele pod tym względem proponowano ulepszeń. Dawniejsze ławki długie, mające od 8 do 10 siedzeń, zupełnie zarzucono, a w ich miejsce zaprojektowano inne najrozmaitszych kształtów. Najczęściej jednak zdarzało się, że ławki wykonane podług wymagań lekarzy, nie odpowiadały warunkom pedagogicznym, lub odwrotnie—i w końcu poprzestano na tem, iż przepisy teoretyczne stosowano w praktyce tylko w przybliżeniu, gdyż nie jest rzeczą konieczną, ani nawet możliwą, stosować budowę ławek do ustroju cielesnego każdego ucznia, który, przez godziny całe, przepisanej postawy w ławce, zajmować nie jest w stanie. Uczniowi musi być zostawiona pewna swoboda ruchów, bez możności jednak zbytniego zbaczania od postawy normalnej. Z tego też powodu, a nadto aby nie mnożyć zbytecznie różnych wielkości ławek, potrzeba budować je podług wymiarów średnich, w trzech a najwyżej w pięciu różnych stopniowanych wielkościach. Wtedy wszystkim ławkom w każdej klasie, daje się jeden wspólny wymiar, a tylko ławki klas różnych, różnią się wymiarami od siebie, albo też w każdej klasie stawiają się ławki dwóch lub trzech różnych wielkości.

Dr. *Fahrner* w Zurichu, pierwszy wystąpił z projektem ulepszonych ławek szkolnych, w którym odległość pomiędzy przednią krawędzią stołu a tylną krawędzią ławki, czyli tak zwany *dystans* (odstęp), w dawnych ławkach zwykle bardzo wielki, był sprowadzony do zera. Urządzenie to, jakkolwiek korzystne dla zdrowia uczniów, miało jednak tę wadę, że dzieci w takich ławkach nie mogły się podnieść aby stanąć i z trudnością do miejsc swych mogły się dostać. Ażeby temu zapobiedz, projektowano podnoszenie blatu stołowego na zawiasach, podczas wchodzenia ucznia do ławki (system *Hermana* i d-ra *Cohna*), lub też odsuwanie blatu na bok w kierunku poziomym (system *Kunzego*), a także podnoszenie lub przesuwanie siedzenia ławki (system *Kaisera*). Lecz wszystkie te urządzenia okazały się niepraktycznemi, jak w ogóle każde urządzenie ławek ruchome—i powrócono w końcu do ławek stałych, których stół i siedzenie są nieruchome. Kwestyą odstępu między ławką i stołem, rozwiązał dr. *Buchner* w r. 1869, w ten sposób, iż w miejsce używanych dotychczas ławek o czterech siedzeniach, zaprojektował ławki dwusiedzeniowe. Odtąd ławki dwusiedzeniowe, ustawiane obok siebie w odstępie 0,5 m. (1.64 st. a.) pomiędzy rzędami takowych, w powszechne weszły użycie, gdyż przy ich zastosowaniu, może być zachowany każdy żądany odstęp pomiędzy siedzeniem i stołem; każdy uczeń może się łatwo dostać do swego miejsca, bez przeszkadzania innym, może łatwo stanąć obok ławki, a nauczyciel może do każdego ucznia dostąpić. Ławki dwusiedzeniowe mają tę tylko jedną wadę, że zajmują więcej miejsca i droższe są od ławek dłuższych, dlatego też tylko w szkołach średnich i wyższych są dotąd używane. Przekonano się przytem, że odstęp pomiędzy siedzeniem i stołem zawsze powinien być większy od zera, gdyż inaczej uczniowie starsi, w ławkach takich pomieścić by się nie mogli. Ławki dwusiedzeniowe zaprowadzono już w szkołach średnich: pruskich, saskich, bawarskich (systemu *Buhl-Linsmayer'a*, który się tem odróżnia od innych, że półki na książki, umieszczone są nie pod stołem, lecz na ławce, pomiędzy siedzeniami). W szkołach północno-amerykańskich, także zaprowadzono ławki dwusiedzeniowe w klasach wyższych, w niższych zaś jednosiedzeniowe. W Szwecyi, ławki jednosiedzeniowe najwięcejej są używane, podług modelu, który na wystawie paryskiej w 1867 r. ogólne zyskał pochwały. W szkołach francuskich od r. 1880 używane są ławki w połączeniu ze stołami, tak zwane *tables-bancs*, na jednego lub dwóch uczniów, podług czterech różnych wielkości. Na każdej ławce oznaczony jest numer wzoru i wzrost odpowiedni ucznia, np. III . 1,21 — 1,35 m. Inspektorowie obowiązani są, na początku każdego roku szkolnego, uczniów pomierzyć i we właściwych ławkach poumieszczać.

Co się tyczy wymiarów ławek, to w szkołach pruskich używane są ławki, zbudowane podług typu przedstawionego na rys. 1 (tabl. V), czterech różnych wielkości, a mianowicie z następującymi wymiarami w centymetrach:

	a.	b.	c	d	e.	f.	g.	h.	Długość siedzenia dla jednego ucznia.
W klasach wstępnej i I-ej .	63	34	6	28	64	59	34	25	53
„ 2-ej i 3-ej . .	74	37	8	29	70	65	38	27	56
„ 4-ej i 5-ej . .	80	40	10	30	75	70	42	28	59
„ 6-ej i 7-ej . .	86	42	12	32	80	75	46	29	62

[1]) Patrz art. bud. *B. Żochowskiego*: „O budowie gmachów szkolnych we Francyi" podany w Przegl. Techn. za maj 1881 r. (t. XIII. str. 94). (P. R.)

Widzimy stąd, że odstęp pomiędzy siedzeniem i stołem zmienia się od 6 do 12 cm., a blat stołu ma zawsze 5 cm. nachylenia.

W szkołach bawarskich wprowadzono sześć rozmaitych wielkości ławek, których wymiary są nieco większe od odpowiednich berlińskich. Ławki amerykańskie budowane są najczęściej z żelaza, z drewnianemi blatami stołowymi i takiemiż siedzeniami, urządzonymi do podnoszenia. Ławki dwusiedzeniowe tego rodzaju są zwykle 1.17 m. (3,8 st. a.) długie i 0,86 m (2,8 st.) szerokie,—jednosiedzeniowe zaś są 0.46 m. (1.5 st.) długie i 0.61 m. (2 st. a.) szerokie.

IV. *O salach klasowych.*

Pod względem wymiarów sal klasowych, przepisy pruskie zawierają następujące dane:

1. Przejście główne pomiędzy ławkami, zwykle przy ścianie przeciwległej oknom położone, powinno mieć 1 m. (3,28 st.) szerokości.

2. Przejście przy ścianie okiennej, ma być 0.4 m. (1,3 st.) szerokie (w szkołach francuskich odległość ławek od ściany okiennej wynosi 0,6 m.).

3. Przejście środkowe pomiędzy ławkami, potrzebne tylko wtedy, gdy więcej niż sześciu uczniów w jednym rzędzie siedzi, ma być 0.5 m. (1,64 st.) szerokie i takąż szerokość ma mieć przejście, pomiędzy tylną ścianą klasy a ostatnią ławką.

4. Przestrzeń zajęta przez siedzenie nauczyciela, od ściany do pierwszej ławki, wynosić ma od 1,9 do 2 m. (6,2 do 6,5 st.) długości, przyczem wzniesienie samo, o jeden stopień wywyższone, ma być 2,5 do 3 m. (8.2 do 9.8 st.) długie, a 1.3 m. (4,25 st.) szerokie. Tablica zwykle umieszczaną jest obok siedzenia nauczyciela.

Podług tych danych wypada na jednego ucznia od 0,9 do 1,2 m^2, stosownie do klasy, czyli średnio 1.1 m^2 (11,8 st kw.) powierzchni sali.— z czego się okazuje, że przejścia zajmują prawie tyleż miejsca, co i same siedzenia. Wysokość sal szkolnych przepisaną jest w Prusach dla szkół średnich i wyższych na 4,1 do 4.4 m. (13,5 do 14,4 st.); podług tego wypada od 3,9 do 5,2 m^3 (137 do 183 st. sz.) przestrzeni sali na jednego ucznia.

W szkołach drezdeńskich powierzchnia sal klasowych dochodzi do 1,14 m^2 (12 st. kw.), a objętość tychże do 4,34 m^3 (153 st. sz.) na każdego ucznia.

Przepisy francuskie wymagają na jednego ucznia od 1,25 do 1,5 m^2 powierzchni klasy, z czego przy wysokości sal przepisanej na 4 m. (13,1 st.), wypada objętość tychże od 5 do 6 m^3 (176 do 211 st. sz.) na ucznia.

Podług przepisów kolegium szkolnego w Londynie, wysokość sal klasowych nie może być mniejszą od 4,3 m (14 st.), a powierzchnia sali na jednego ucznia ma wynosić od 0,75 do 0,85 m^2 (8 do 9,1 st. kw.), z czego wypada objętość od 3,22 do 3,65 m^3 (113 do 129 st. sz.) na jednego ucznia.

Najwięcej miejsca w klasach, wymaganem jest w szkołach szwajcarskich, gdyż 1,5 m^2 (16,1 st. kw.) powierzchni, a 6,5 m^3 (229 st. sz.) objętości sali, na każdego ucznia.

Pod względem liczby uczniów, jaka może być pomieszczoną w jednej klasie, przepisy wiedeńskie oznaczają jako maximum 80 uczniów; berlińskie dla klas niższych 70, dla średnich 65, dla wyższych 60. W Bawaryi i Szwajcaryi, najwięcej 60 uczniów w jednej klasie umieszczać można, a w Saksonii, liczba uczniów dozwolona w klasie, jest jeszcze mniejszą, bo wynosi tylko w klasach niższych 50, a w wyższych 42. Najmniejszą jest liczba uczniów jednej klasy w szkołach francuskich, gdyż podług przepisów z r. 1880, nie może być większą od 50 w szkołach jednoklasowych, a od 40 w szkołach mających więcej niż jedną klasę.

W szkołach niższych elementarnych, liczba uczniów w klasie bywa często większą— i dla takich szkół przepisy pruskie oznaczają największy wymiar sali klasowej na 9,5 m. (31.2 st.) długości i 7 m. (23 st.) szerokości; podług tego więc, w szkołach takich, licząc 0.6 m^2 powierzchni sali na jednego ucznia, do 110 uczniów w jednej klasie pomieścić można. W Bawaryi największe wymiary sal klasowych wynosić mogą 7 m. (23 st.) szerokości, a 10 m. (32,8 st.) długości; w Szwajcaryi zaś, długość sal klasowych nawet do 12 m. (39 st.) dochodzić może.

Po oznaczeniu wielkości i kształtu sal klasowych, najważniejszą rzeczą jest ich dobre oświetlenie. W Prusach pod tym względem przestrzeganą jest zasada, że klasy tylko w jednej ścianie okna mieć mogą, a mianowicie z lewej strony uczniów siedzących w ławkach. W szkołach Niemiec południowych, austryackich, szwajcarskich, francuskich i północno-amerykańskich, okna w salach klasowych umieszczane są w dwóch a nawet w trzech ścianach, przyczem okna od strony słońca, zasłaniane są roletami. W każdym razie, okna nie mogą być umieszczane w ścianie sali, przy której znajduje się siedzenie nauczyciela i tablica ścienna, ażeby uczniowie nie byli zmuszeni patrzeć pod światło. Umieszczenie okien we wszystkich pozostałych ścianach sali, ma na celu wprowadzenie do niej jaknajwiększej ilości światła, a oprócz tego otrzymuje się przez to daleko lepsze przewietrzanie sali, niż wtedy gdy okna są tylko w jednej ścianie umieszczone. Ostatni sposób daje wprawdzie światło spokojniejsze, ma jednak przytem tę wadę, że uczniowie blisko okien siedzący, jeżeli światło nie jest zupełnie północnem, często blask słońca znosić muszą, a po opuszczeniu rolet, uczniowie w oddaleniu od okna będący, mają światło niedostateczne, co się powiększa w miarę głębokości sali. Gdy okna w sali klasowej tylko z jednej strony umieszczone być mogą, co w szkołach wieloklasowych, po miastach budowanych, najczęściej się zdarza, wtedy okna powinny być w dłuższej ścianie sali umieszczone, aby klasa miała większy wymiar na długość. Sale mające większy wymiar na szerokość czyli głębokość, tylko w ostatecznym razie urządzane być mogą, a głębokość ich nigdy 8,5 m. (27,9 st.) przewyższać nie powinna.

Okna we wszystkich klasach powinny być jaknajwyżej pod sufitem umieszczone, a wysokość parapetów większą być musi niż w domach mieszkalnych, wynosząc co najmniej 0,9 m. (3 st.), a podług przepisów francuskich nawet 1,25 m. (4,1 st.). Szerokość okien powinna być także jaknajwiększą, o ile tylko na to konstrukcya budowli pozwala, a nawet niekiedy filary między-okienne tak bywają wąskie, że takowe z kamienia lub żelaza budować trzeba. I tak np. przepis monachijski z r. 1873 zaleca, aby okna sal klasowych oddzielone były od siebie filarami, tylko 0,35 m. (1.14 st.) szerokimi — i do samego sufitu dochodziły, przyczem wysokość parapetów na 1 m. (3,28 st.) jest oznaczoną.

Powierzchnia okien w sali klasowej wynosić ma przynajmniej $^1/_5$ część całkowitej powierzchni podłogi sali. Wysokość zaś okien ma być taka, aby oddalenie ostatniego ucznia siedzącego w ławce od okna, nie było większem od $1\frac{1}{2}$ raza wziętej wysokości górnego światła okna nad podłogą sali. Podług przepisu francuskiego, przy oświetleniu sali z jednego boku, wysokość górnego światła okien nad podłogą sali, ma być równą przynajmniej $^2/_3$ jej szerokości, zwiększonej o grubość muru, w którym okna są osadzone.

Drzwi wchodowe do sal klasowych, zawsze są jednoskrzydłowe, od 0,9 do 1,25 m. (2,95 do 4,1 st.) szerokie i stosownie wysokie, otwierają się na zewnątrz i tak są umieszczone, aby nauczyciel wchodzący do klasy, przez wszystkich uczniów był widziany.

Tablica ścienna, od 1,5 do 1,6 m. (4,9 do 5.2 st.) długa, 1,10 do 1,25 m. (3.6 do 4,1 st.) wysoka, drewniana na czarno malowana lub szyfrowa, wisi na haku w środku ściany, obok siedzenia nauczyciela,—lub tak jest zrobioną, że za pomocą przeciwwagi podnoszoną w górę być może. Ostatnie urządzenie zwykle w klasach wyższych jest używanem. Niekiedy, oprócz tablicy ściennej, znajduje się w klasie jeszcze druga tablica na stalugach, dla uczniów służąca. Siedzenie nauczyciela umieszcza się nieco z boku estrady, aby nie zakrywało tablicy i składa się ze stolika z szufladą i wyplatanego krzesła. W szkołach niemieckich, w każdej sali klasowej znajduje się jeszcze szafa 1,1 do 1,5 m. szeroka, 2 m. wysoka, z półkami na mapy i inne pomoce naukowe, a w szkołach północno-amerykańskich, mieszczą się w salach klasowych: harmonium, globusy, pewna liczba brył solidometrycznych z drzewa lub gipsu wyrobionych i kosz drewniany na papiery.

Oprócz tego potrzeba jeszcze w salach klasowych urządzić wieszadła na ubrania wierzchnie uczniów, jeżeli nie ma w szkole oddzielnych miejsc do pomieszczenia takowych. W szkołach pruskich prawie zawsze wieszadła znajdują się w salach klasowych, które mają lamperye malowane olejno.

W szkołach zaś wyższych żeńskich w Berlinie i we wszystkich prawie szkołach południowo-niemieckich oraz północno-amerykańskich, do przechowywania wierzchniego ubrania uczniów, urządzane są oddzielne garderoby przy każdej klasie. Garderoby te mają około 2 m. (6,5 st.) szerokości, a długość ich równą jest szerokości sali klasowej (Rys. 2). Podług przepisów francuskich z r. 1880, dla dwóch obok siebie położonych klas może służyć jedna garderoba, która ma być tak obszerną, aby dla każdego ucznia wypadła długość wieszadła 0,25 m. (0,82 st.) wynosząca.

Podłoga w salach klasowych, układa się zwykle z wąskich deseczek, najwyżej 0,12 do 0,16 m. (4½ do 6¼ cali) mających, dla uniknięcia szerokich szpar, w którychby się kurz mógł zbierać. Podłogę taką od czasu do czasu należy pokostować.

Lamperye lub *boazerye* na ścianach sali, robią się od 1,25 do 1,4 m. (4,1 do 4,6 st.) wysokie. Lamperye powinny być otynkowane mocną zaprawą wapienną, z dodaniem do niej cementu. Pozostałe części sal klasowych maluje się farbą klejową, rzadko olejną, w kolorach jasnych, które to malowanie co 3 do 4-ch lat odnawiać potrzeba. Tapetowania ścian nie należy używać.

Do *ogrzewania* sal klasowych, używane są piece, lub ogrzewanie centralne z dostateczną wentylacyą. Jeżeli sale ogrzewane są piecami, to wtedy, podług przepisów francuskich, zachować należy następujące warunki:

1. Powierzchnia ogrzewalna pieca, powinna być obliczoną podług wymiarów klasy, tak aby temperatura w niej nie była nigdy wyższą od 16° C., a niższą od 14° C.
2. Piece mogą być urządzane oddzielnie dla każdej klasy lub wspólne na dwie sale.
3. Do pieca należy wprowadzać powietrze zewnętrzne, potrzebne do wentylacyi sal.
4. Ławki powinny być odsunięte od pieca przynajmniej na 1,25 m. (4,1 st.).
5. W salach klasowych muszą być urządzone otwory do kanałów odprowadzających powietrze zepsute.

Dla powiększenia wentylacyi, zwłaszcza podczas lata, umieszczają się nad drzwiami sal klasowych, wychodzącemi na korytarz, otwory zamykane ruchomemi żaluzyami drewnianemi. Takież żaluzye szklanne, umieszczane są w górnych skrzydłach okien.

Dla ochronienia od słońca, używane są najczęściej wewnętrzne rolety, które nie powinny być ani zajasne ani zaciemne. Lepsze, choć kosztowniejsze, są zewnętrzne żaluzye zwijane, lub markizy nazewnątrz opuszczane.

V. *Sala popisowa czyli aula.*

Sala popisowa w szkołach elementarnych nie jest potrzebna, lecz w szkołach średnich jest prawie niezbędną. W sali tej nie urządza się stałych ławek, lecz tylko estradę dla nauczycieli i katedrę. W mniejszych zakładach naukowych, sala popisowa służy zarazem do nauki śpiewu. W szkołach niemieckich aula ma zwykle wielkość dwóch sal klasowych. W szkołach miejskich berlińskich, zwykle po 12 klas równoległych liczących, wielkość sali popisowej wynosi najmniej 18 m. (59 st.) długości, a 12 m. (39 st.) szerokości. Tym sposobem, pomieścić w takiej sali można połowę całkowitej liczby uczniów szkoły, przyczem na każdego ucznia wypada 0,60 m² (6,5 st. kw.) powierzchni sali popisowej. W szkołach miejskich drezdeńskich, sale popisowe mają zwykle większe wymiary, które dochodzą tam do 24 m. (78 st.) długości, 12 m. (39 st.) szerokości i 5,7 m. (18,7 st.) wysokości. Przepisy londyńskie wymagają w każdej szkole sali popisowej, w którejby na każdego ucznia uczęszczającego do szkoły wypadło 0,37 m² (4 st. kw.) powierzchni.

VI. *Sale do wykładu chemii i fizyki.*

Sale do wykładu chemii i fizyki tylko w wyższych szkołach miejskich i w gimnazyach są urządzane, licząc w nich 1,2 do 1,5 m² (12,8 do 16 st. kw.) powierzchni na jednego ucznia. Ławki w salach takich ustawiają się często amfiteatralnie, a niekiedy i w kształcie łuku koła. Do wykonywania doświadczeń, potrzebny jest stół około 2 m. (6,5 st.) długi, lub całą szerokość sali zajmujący. Tablica ścienna powinna być urządzoną do podnoszenia. Oprócz tego w ścianie, za stołem doświadczalnym, znajdować się ma wnęka w murze, do odparowywania płynów chemicznych służąca, zamknięta oknem przesuwanem i wyłożona kaflami lub flizami polewanemi. Wnęka ta łączyć się winna z kanałem odprowadzającym pary, także wyłożonym polewanemi rurami glinianemi. Takiemiż flizami lub szyfrem pokryć również należy blat stołu doświadczalnego. Sala fizyczna powinna mieć światło słoneczne południowe, do doświadczeń optycznych potrzebne i okna zamykane szczelnemi okienicami, aby ją zaciemnić było można. Sale te powinny być oświetlone gazem i mieć wodociąg ze zlewem. Wentylatory powinny w nich być silniejsze niż w salach innych. Obok sali do wykładu chemii i fizyki służącej, urządza się zwykle gabinet fizyczny i gabinet chemiczny, w którym wykonywają się przygotowania do doświadczeń, na stole wysuwanym następnie do sali wykładowej.

VII. *Sale rysunkowe.*

Przepisy szkolne wiedeńskie i monachijskie wymagają, aby w każdej szkole miejskiej znajdowała się sala rysunkowa, wyrównywająca co do powierzchni dwóm salom klasowym. Przepisy pruskie z r. 1870 żądają, aby w sali rysunkowej było dla każdego ucznia dwa razy tyle miejsca, ile potrzeba w klasie zwyczajnej. W szkołach więc średnich pruskich liczy się na każdego ucznia 2 m² (21,5 st. kw.) powierzchni sali rysunkowej — i urządza się takową dla 50 uczniów, tak, że powierzchnia jej około 100 m² (1075 st. kw.) wynosi. Sala rysunkowa powinna być o ile można położoną od północy i niezbyt głęboką. Tylko 4 do 6 uczniów przy jednym stole, prostopadle do ściany okiennej ustawionym, siedzieć może — i stosownie też do tego stoły rysunkowe w Niemczech mają od 3 do 4,5 m. (9,8 do 14,7 st.) długości, 0,6 do 0,7 m. (2 do 2,3 st.) szerokości i 0,7 do 0,75 m. (2,3 do 2,5 st.) wysokości. Stoły te robią się z poziomym blatem i szufladami. Dla ustawiania wzorów rysunkowych, umieszczają się, przy tylnej krawędzi blatu, poziome pręty żelazne 0,2 m. (7½ cal.) ponad stołem wzniesione. Do siedzenia przy rysowaniu służą stołki drewniane ruchome. Stoły rysunkowe ustawiają się w odstępie 1,2 do 1,4 m. (4 do 4,6 st.), mierząc między przednimi kantami blatów. Do umeblowania sali rysunkowej należą jeszcze: tablica ścienna, oraz stalugi lub szafy na reisbrety. Modele gipsowe ustawiają się na półkach, a wzory zawieszają się na ścianach.

Podług przepisów francuskich z r. 1880, na każdego ucznia liczyć należy 2,5 m² (26,8 st. kw.) powierzchni sali rysunkowej, a każdy stół rysunkowy przeznaczony jest tylko dla dwóch uczniów i ma 1,3 m. (4,25 st.) długości, 0,65 m. (2,1 st.) szerokości i 0,83 m. (2,75 st.) wysokości; stoły zaś, 0,75 m. (2,4 st.) wysokie, przeznaczone są tylko dla uczniów bardzo małego wzrostu. Stoły rysunkowe w szkołach francuskich mają także blat poziomy, lecz są opatrzone półeczką 0,12 m. (4¾ c.) szeroką, 0,07 m. (2 cal.) ponad blat stołu wzniesioną, która dozwala nadawać reisbretom położenie pochyłe i służy do składania narzędzi rysunkowych. W środku tej półeczki wznosi się tabliczka pionowa, 0,48 m. (18¾ c.) wysoka, 0,3 m. (11¾ c.) szeroka, służąca do oparcia wzorów rysunkowych. Stoły te są stale na podłodze umocowane, stołki zaś są ruchome. Wysokość stołków, przy rysunkach ręcznych używanych wynosi od 0,35 do 0,45 m. (13¾ do 17¾ cal.), przy rysunkach zaś graficznych 0,7 m. (2,3 st.). W szkołach fachowych specyalnych, w których wykłady naukowe połączone są najczęściej z ciągłemi ćwiczeniami rysunkowemi, sale rysunkowe służą zarazem do wykładów.

VIII. *Sala gimnastyki.*

Sale gimnastyki przy szkołach średnich urządzane są dopiero od r. 1864. Przepisy szkolne bawarskie wymagają pod tym względem, aby przy każdej szkole znajdowała się w osobnym budynku na parterze sala najmniej 12 m. (39 st.) długa i tyleż szerokości mająca, a 5,3 m. (17,4 st.) wysoka, do ćwiczeń gimnastycznych z przyrządami, a na piętrze, druga także sala do ćwiczeń bez przyrządów. Sale te powinny być dobrze oświetlone, ogrzane i przewietrzane. Przepisy wiedeńskie żądają, aby w każdej szkole, na parterze znajdowała się sala gimnastyczna, najmniej 85,5 m² (920 st. kw.) powierzchni mająca. W innych krajach liczą średnio na jednego ucznia 2,5 m² (26,8 st. kw.) powierzchni sali gimnastycznej, przyczem sala ta, jednocześnie uczniów jednej klasy pomieścić powinna. Obok sali gimnastycznej

znajdować się ma ogrzana garderoba, około 20 m^2 (215 st. kw.) powierzchni mająca i przedsionek. Podłoga w salach tych zwykle jest drewniana, z desek heblowanych wąskich, przybijanych krytemi gwoździami, do legarów osadzonych w betonie.

IX. *Ustępy szkolne.*

Ustępy szkolne urządzane są zwykle w oddzielnych budynkach. Dla każdej klasy żeńskiej wystarcza jeden przedział czyli sedes, dla każdej zaś klasy męskiej, dwóch sedesów potrzeba. Przepisy francuskie wymagają aż czterech sedesów dla pierwszej setki uczniów, a dwóch sedesów dla każdej setki następnej. Oprócz tego w szkołach męskich potrzebne są jeszcze pisoary, przy urządzaniu których, liczy się jeden lub dwa przedziały na każdą klasę. Gdy nie można urządzić waterklosetów, z powodu braku wody lub kanału odpływowego, wtedy przyjąć należy system beczkowy wywózki, przyczem beczki na powierzchni bruku stać powinny, a zatem podłoga ustępu pięć do sześciu stopni ponad bruk ma być wzniesioną (Rys. 3, tabl. V). Ściany przedziałowe pomiędzy sedesami robią się od 2 do 2,5 m. (6,5 do 8,2 st.) wysokie, a same przedziały, podług przepisów francuskich, mają mieć 0,7 m. (2,3 st.) szerokości, a 1 do 1,1 m. (3,3 do 3,6 st.) długości. Miski sedesowe używane są żelazne, wewnątrz emaliowane, zakończone u dołu rurą, która ma na sobie pierścień przesuwany, aby połączenie z beczką utworzyć. Klatki pisoarów, mają mieć podług przepisów francuskich 0,4 m. (1,3 st.) szerokości i tyleż długości, z przegrodami 1,3 m. (4,25 st.) wysokiemi. Przegrody te najlepsze są szyfrowe, z dopływem wody. Pisoary mogą być urządzane albo w samym budynku kloacznym, albo obok tegoż, na powierzchni gruntu. Jeżeli można urządzić ustępy w samym budynku szkolnym, co szczególniej w wyższych szkołach żeńskich jest pożądanem, wtedy należy takowe urządzać na każdem piętrze w potrzebnej ilości.

X. *Podwórze szkolne.*

Podwórze szkolne powinno być, podług przepisów niemieckich, przynajmniej tak obszerne, ile wynosi powierzchnia wszystkich sal klasowych razem wzięta, a zatem ma mieć od 1,5 do 2 m^2 (16,1 do 21,5 st. kw.), powierzchni na jednego ucznia,— przepisy zaś francuskie wymagają, aby podwórze szkolne miało 5 m^2 (53 st. kw.) powierzchni na jednego ucznia. Podwórze to powinno być wygruzowane, gliną i żwirem, aby podczas suszy tworzyło się na niem mało kurzu, a podczas deszczu mało błota. W podwórzu szkolnem znajdować się powinna koniecznie studnia, z dobrą wodą do picia. Wysadzenie podwórza drzewami jest pożądanem, lecz nie bliżej jak w odległości 6 m. (19,7 st.) od ścian budowli.

XI. *Różne odmiany szkół średnich.*

Wskazawszy powyżej ogólne zasady budowy szkół średnich, pozostaje nam jeszcze określić główne odmiany takowych i podać specyalne potrzeby każdej z tych odmian.

Główne odmiany szkół średnich są następujące:

A. Szkoły elementarne miejskie.

W większych miastach, szkoły elementarne są zwykle trzyklasowe, mające po dwa oddziały w każdej klasie, a zatem sześć sal zajmują dla każdej płci. W szkołach takich, chłopcy i dziewczęta najczęściej w jednym budynku się mieszczą, lecz wtedy zawsze sienie, schody, sale klasowe, i podwórza, są zupełnie oddzielne dla każdej płci. Niekiedy także, dwie szkoły takie złączone są ze sobą w jednym budynku, mieszczącym 24 sal klasowych, z tysiącem uczniów i uczennic, lecz system ten nie zasługuje na naśladowanie, gdyż zbytnie nagromadzenie dzieci w jednym budynku, zwłaszcza w czasie chorób epidemicznych, jest bardzo niebezpieczne.

Przy każdej szkole tego rodzaju, znajdować się powinien pokój dla nauczycieli i pokój na bibliotekę. Zamiast oddzielnej sali popisowej, niekiedy urządzają ruchomą ścianę, pomiędzy dwiema salami klasowemi, które w ten sposób, w jedną dużą zamienione być mogą. W budynku szkolnym znajdować się powinno mieszkanie stróża szkolnego, złożone z izby, kuchni i komory, a często także mieszkanie nauczyciela głównego, czyli inspektora, składające się z czterech pokoi, kuchni i potrzeb gospodarskich. Jeżeli potrzebne są mieszkania dla dwóch nauczycieli, wtedy lepiej jest urządzić takowe w oddzielnym budynku. Zwykle, dla oszczędności, na pomieszczenie szkół miejskich elementarnych budowane są domy dwu lub trzypiętrowe, przyczem klasy niższe urządzane są na parterze, a wyższe na piętrach. W Berlinie urządzane są szkoły takie o 15 lub 16-tu, a nawet 30-tu klasach, z których połowa przeznaczoną jest dla chłopców, a połowa dla dziewcząt. Szkoły te, jeżeli są budowane na placu otwartym, to mają zwykle szeroki korytarz środkowy, w którego końcach znajdują się schody, a mieszkania nauczycieli w osobnym budynku się mieszczą; gdy zaś plac otoczony jest sąsiedniemi budowlami, wtedy budynek szkolny ma kształt litery ⊔, z korytarzem od strony podwórza i schodami także w końcach tegoż umieszczonymi. Na parterze, pomiędzy dwiema bramami, lub sieniami, pomieszczone jest mieszkanie nauczycieli (Rys. 4). Szkoły hamburskie i monachijskie, budowane są zawsze na wolnym placu, z korytarzem środkowym, w połowie długości którego, pomieszczone są schody. Sal popisowych w nich niema, a ustępy pomieszczone są w suterenach. Dla chłopców często służą piętra wyższe, a dla dziewcząt niższe. Szkoły miejskie w Dreznie obejmują od 16 do 24 klas, w budynku trzypiętrowym, z korytarzem środkowym najczęściej. Szkoły elementarne wiedeńskie mają najmniej po 8 klas równoległych, rozmieszczonych na dwóch piętrach. Na trzeciem piętrze znajduje się mieszkanie nauczyciela głównego i sala rysunkowa. Oprócz tego w szkołach tych znajdować się muszą: pokój na kancelaryę, na bibliotekę i sala gimnastyczna na parterze najmniej 85,5 m^2 (920 st. kw.) powierzchni mająca. Sal popisowych w szkołach tych niema, jak również w szkołach drezdeńskich i wirtemberskich (Rys. 5 i 6). W Szwajcaryi urządzane są szkoły tego rodzaju o 12 lub 16-tu klasach, dla obu płci w jednym budynku. Wielkość klas i przedsionków jest zwykle w szkołach tych znaczniejszą niż w szkołach niemieckich, a sala gimnastyczna najczęściej w oddzielnym budynku się mieści (Rys. 7). Szkoły amerykańskie tego rodzaju, których przykład przedstawia rys. 8 (Tabl. VI), także dla obu płci są przeznaczone i mają zwykle po 20 kilka klas rozmieszczonych na czterech piętrach. Każdy oddział ma podwójne schody. Przy salach klasowych urządzone są garderoby, a oprócz tego pokoje do zabawy dla uczniów pomieszczone są w suterenach. Na najwyższem piętrze mieści się obszerna sala popisowa. Waterklozety pomieszczone są w oddzielnym budynku, połączonym krytym chodnikiem z budynkiem głównym. Rys. 9 przedstawia przykład urządzenia szkół miejskich w Anglii.

B. Progimnazya.

Drugi rodzaj szkół miejskich, stanowią szkoły odpowiadające naszym progimnazyom. Mają one kurs nauk czteroletni, i zawierają 8 do 10-u sal klasowych, mieszczących, w klasach niższych po 50 do 60 uczniów, a w klasach wyższych po 40 do 50. Oprócz tego, w każdej szkole tego rodzaju znajduje się sala popisowa, sala rysunkowa, biblioteka, gabinet pomocy naukowych, pokój dla nauczycieli i sala gimnastyczna. I te szkoły urządzane są także jako podwójne, dla obu płci w jednym budynku, o 20 do 26 salach klasowych, z mieszkaniem inspektora.

C. Gimnazya, szkoły realne i szkoły wyższe żeńskie.

Liczba sal klasowych w zakładach naukowych tego rodzaju zależy od tego, czy mają one zawierać oddziały równoległe i czy kurs nauk ma być siedmio, czy też ośmioletni. Stosownie do tego szkoły te zwykle od siedmiu do piętnastu sal klasowych obejmują, a niekiedy dodaje się w nich jeszcze parę klas wstępnych. Oprócz sal klasowych, w gimnazyach potrzebne są jeszcze: sala popisowa, sala do wykładu nauk przyrodzonych z gabinetami fizycznym i chemicznym, sala rysunkowa z gabinetem modeli, sala do nauki śpiewu, sala sesyonalna, biblioteka, pokój dyrektora, oraz mieszkanie murgrabiego i stróża. W szkołach realnych, potrzebną jest jeszcze sala do wykładu chemii, z laboratoryum obok niej położonem. Wyższe szkoły żeńskie, obejmują trzy klasy wstępne, 8 sal klasowych zwyczajnych, salę popisową, salę fizyczną z gabinetem, salę rysunkową, salę do wykładu muzyki, salę sesyonalną nauczycieli, bibliotekę, kancelaryą i niekiedy osobną salę do nauki robót ręcznych. Pożądane są w szkołach żeńskich oddzielne garderoby, choć zamiast takowych służyć mogą oddzielone i nieprzechodnie części korytarzy. Ustępy najczęściej urządzane są na ka-

żdem piętrze z dopływem wody. Mieszkania dyrektorów i nauczycieli przy zakładach tego rodzaju, tylko wyjątkowo są urządzane i to zawsze w oddzielnych zabudowaniach.

Architektoniczny układ budynków, przeznaczonych na pomieszczenie gimnazyów i szkół miejskich wyższych, bywa zwykle bogatszym, aniżeli budowli szkolnych poprzednio opisanych, a niekiedy odznacza się nawet wspaniałością ugrupowania, do czego przyczynia się wiele jako wybitny motyw, większą wysokość mająca, sala popisowa, w środku długości frontu umieszczona. Przy wewnętrznym układzie szkół tego rodzaju, które najwyżej o trzech piętrach zwykle są budowane, najczęściej stosowanym jest układ z korytarzem z jednej strony budowli, otaczającym wewnętrzne podwórze (Rys. 10 i 11),—często jednak widzieć także można dobry rozkład z korytarzem środkowym, zakończonym schodami, czego piękny przykład przedstawia nam, wzorowo urządzone, dawne gimnazyum realne w Warszawie.

D. Kolegia i pensyonaty.

Do ostatniego rodzaju szkół średnich należą zakłady naukowe, z tak zwanym internatem, w których albo wszyscy uczniowie, albo tylko pewna ich część, nietylko korzystają z wykładów, lecz i stale mieszkają. Do tego rodzaju należą kolegia francuskie i angielskie, oraz pensyonaty prywatne męskie i żeńskie w innych krajach. Oprócz potrzeb wspólnych wszystkim zakładom naukowym średnim, zakłady zamknięte mieszczą w sobie jeszcze sale jadalne i sypialnie dla uczniów, z całem gospodarstwem domowem, a niekiedy także, jak np. w kolegium paryskiem Chaptala, jeszcze i kaplicę, oraz infirmeryą, oddzieloną o ile możności od innych części zakładu. Sypialnie mieszczą się zwykle na piętrach i każda z nich mieści w sobie 6 do 8 łóżek, przyczem zawierać powinna najmniej 25 m³ (880 st. sz.) objętości na jednego ucznia. Obok sypialni umieszczone są umywalnie i garderoby. Sala jadalna znajduje się zwykle na parterze, nad kuchnią, pomieszczoną w suterenach, z którą połączona jest windą—i ogrzewana jest zwykle kaloryferami powietrznymi. W ogólnym układzie, jeżeli plac pod budowle przeznaczony jest przynajmniej z trzech stron wolny i dość obszerny, budynki szkolne tego rodzaju ugrupowane są najczęściej, w około wewnętrznego dziedzińca, otoczonego korytarzem, łączącym wszystkie ich części, pomieszczone zwykle na dwóch tylko piętrach. Gdy zaś plac położony jest między sąsiedniemi budowlami i jeden tylko front posiada, wtedy najstosowniejszy układ ogólny planu może być otrzymany, przy użyciu jednej tylko oficyny prostopadłej do głównego budynku frontowego, nie dotykającej do granicy bocznej placu, lecz oddalonej od takowej mniej lub więcej, dla otrzymania dostatecznego oświetlenia wszystkich części budowli,—jak to okazał rezultat konkursu, na budowę zakładu naukowego tego rodzaju, który to konkurs z inicyatywy p. *Górskiego* w roku zeszłym w Warszawie się odbył. Rys. 12 i 13 przedstawiają plany parteru i piętr nagrodzonego projektu tej budowy, wykonanego przez budowniczych *A. Goebla* i *J. Dziekońskiego*, po wprowadzeniu zmian zażądanych przez sędziów konkursu—podług których to planów, budowa została wykonaną. Na parterze, oprócz głównego wejścia, umieszczonego w środku długości frontu i dwóch wjazdów bocznych,—mieszczą się: sala jadalna dla pensyonarzy, sala gimnastyczna, sala do nauki muzyki, kancelarya, mieszkanie przełożonego zakładu, kuchnia pensyonatu, oraz oddzielne ustępy dla uczniów i dla służby. Inne potrzeby gospodarskie, jak pralnia, magle, mieszkania służby i składy, pomieszczone są w suterenach. Na pierwszem piętrze znajdują się sale klasowe, przy których urządzone są oddzielne garderoby, sala sesyonalna z biblioteką, pokój dyrektora, oraz ustępy łączące się bezpośrednio z korytarzem klasowym. Na drugiem piętrze mieszczą się częścią sale klasowe, częścią zaś sale sypialne pensyonarzy z garderobami i obszernemi umywalniami, a oprócz tego sala rysunkowa, gabinety fizyczny i chemiczny, oraz pewna niewielka liczba ustępów. Na trzeciem zaś piętrze, oprócz sypialni pensyonarzy, pomieszczoną jest infirmerya dla tych ostatnich, oddzielona zupełnie od innych części budowli, druga sala rysunkowa, a także mieszkanie zastępcy przełożonego i nauczyciela mającego bliższy nadzór nad pensyonatem. Wszystkie powyżej wymienione części zakładu, połączone są między sobą dostateczną liczbą schodów i korytarzy i należycie są oświetlone, tak że urządzenie całe nazwać można wzorowem.

Takie są główne zasady budowy szkół średnich i główne ich typowe odmiany. Typy te w szczegółach zmieniać się mogą i muszą rozmaicie, gdyż to zależy głównie od kształtu i rozległości placu, jaki danym będzie budowniczemu do rozporządzenia pod budowę szkoły; w każdym jednak razie, podane wyżej zasady posłużyć mogą za pewną wskazówkę, którą kierując się, zaprojektowanie dobrego budynku szkolnego tego rodzaju znacznie będzie ułatwionem.

Jan Heurich,
budowniczy.

O PRZEWIETRZANIU I OGRZEWANIU

POWOZÓW

NA DROGACH ŻELAZNYCH.

(Dokończenie).

Blaszanki napełnione octanem sodu, ostygają bez porównania wolniej od napełnionych wodą, więcej dostarczają ciepła, nie tak często potrzebują być wymieniane, a stąd koszt robotników obsługujących wagony wypadnie znacznie mniejszy.

Z powodu wielkiej ilości ciepła, potrzebnej dla blaszanek z octanem sodu, kotły przeznaczone do ich ogrzewania trzeba robić znacznie większe niż dla blaszanek z wodą, i utrzymywać w nich temperaturę bardzo wysoką. Zamiast wody możnaby używać cieczy mających wyższy stopień wrzenia,—np. terpentyna wrze przy 293° C., olej lniany przy 317° C. i t. p.,—lecz tych ciał do ogrzewania blaszanek użyć nie można, albowiem punkt ich wrzenia, leży zanadto wysoko i oprócz tego, ciała te są kosztowne. Praktyczniej będzie użyć do ogrzewania zwykłej wody, w której rozpuszczono pewne sole.

Dodając do 100 części wody 44 części chlorku wapnia, podniesiemy jej temperaturę wrzenia do 110° C., zaś przy rozpuszczeniu 73.6% tej soli—do + 120° C.

Najkorzystniej jednak ogrzewać blaszanki, napełnione octanem sodu, parą,—para bowiem posiada 537 jednostek cieplika utajonego, który wyzyskać można na cele ogrzewania. W takim razie najodpowiedniejszym byłby opisany powyżej system *Verloop'a*, praktykowany na kolejach holenderskich.

Kilogram octanu sodu, kosztuje 80 centów, zatem blaszanka mieszcząca w sobie 20 kgr. tej soli kosztować będzie 16 złr.,—ponieważ pociąg osobowy potrzebuje przynajmniej 30 blaszanek, więc koszt blaszanek do jednego pociągu wyniesie 480 złr. Wydatek ten, jak również na kotły, w których blaszanki należy ogrzewać, jest jednorazowym; sól bowiem zawarta w ich wnętrzu nie potrzebuje wymiany, kwestya więc wprowadzenia tego systemu ogrzewania sprowadza się głównie do wydatków na pierwotne urządzenie, w następnie daje się prowadzić znacznie oszczędniej niż z blaszankami napełnionemi wodą.

Ogrzewanie wodą krążącą. Ogrzewanie krążącą wodą polega na tem, że przez powozy przechodzą w różnych kierunkach, zwykle przy podłodze, rury metalowe, do których lejkiem znajdującym się zewnątrz powozu nalewają wodę. Woda rozchodząc się po wagonach, ogrzewa ich wnętrze. Austryacka kolej państwowa pierwsza wprowadziła ten system ogrzewania w r. 1869, w ślad za nią poszła kolej Zachodnia. Kolej Nadreńska zamiast nalewać gorącą wodę do ogrzewaczy, ustawiła wewnątrz wagonów piecyki, ktore wodę podczas drogi ogrzewały. Ten sposób ogrzewania polega na bardzo prostem zjawisku fizycznem. Jeżeli rurę zamkniętą, bez końca, t. j. w kształcie pierścienia lub ramy, ustawioną pionowo, ogrzewać zaczniemy w jednym punkcie, to zawarta w niej woda będzie krążyć wewnątrz rury. Wynika to stąd, że woda w miarę ogrzania, jako lżejsza, wznosi się w górę, a przebywszy szczyt, ochłodzona napowrót spada—i w taki sposób odbywa się krążenie.

Myśl tę zastosowano do ogrzewania wagonów w ten sposób, iż część zwoju rur napełnionych wodą wystawiono na bezpośrednie działanie ognia, w piecyku pomieszczonym w wagonie. Woda, idąc najpierw pod podłogą, wznosi się w górę wzdłuż ściany, płynie przez cały sufit, schodząc na drugim końcu w dół, skąd wraca pod siedzeniami do źródła, z którego wyszła. Ogrzewając się tutaj, na nowo krążyć poczyna.

System ogrzewania pp. *Weibel'a* i *Briquet'a*, patentowany w r. 1872, polega na opisanej myśli. Dotyczące doświadczenia, przeprowadzone na szwajcarskich kolejach, wykazały, że wodą krążącą w rurach można podnieść temperaturę wewnątrz powozu o 10° C. nad temperaturę otaczającego powietrza, pomimo że rury przeprowadzające wodę wcale żadnego spadu nie miały.

W Ameryce zmieniono system ogrzewania krążącą wodą w ten sposób, że zamiast ustawiać piecyki w każdym powozie z osobna, utrzymują ogień w jednym punkcie całego pociągu, rozprowadzając rury po wszystkich powozach wchodzących w skład pociągu. Zwój rur, wystawiony na bezpośrednie działanie ognia, posiada 4 do 5 m. długości. — gdy węże umieszczone pod siedzeniami jednego powozu, mają razem 60 do 70 m. długości.

Belleroche zmienił w r. 1876 system ogrzewania powozów za pomocą krążenia ogrzanej wody, usuwając piece, a rozprowadzając natomiast wodę ogrzaną w tendrze za pomocą pary, dostarczanej z kotła lokomotywy.

Woda, oddawszy swe ciepło metalowym płytom, umieszczonym na podłodze powozu, wraca napowrót do tendra, gdzie się ponownie ogrzewa. Doświadczenie uczy, że w 10 minut po złączeniu lokomotywy z pociągiem, czuć się daje w powozach przyjemne powietrze, pomimo, że woda ogrzana w tendrze posiada zaledwie 38° C. Pociągi ogrzane systemem *Belleroche'a*, kursowały podczas zim 1877 i 1878 r. na na linii Charleroi - Antwerpia, podobno z dobrym rezultatem.

Jako niezaprzeczoną zaletę ogrzewania wodą, podnieść należy tę okoliczność, że w wypadku uderzenia się dwóch pociągów, lub wykolejenia, system ten nie przedstawia niebezpieczeństwa pożaru.

Niedogodności stanowią: trudność regulowania ciepła podług woli i usposobienia podróżnych, jako też możebność zamarzania wody podczas mrozów. Domieszka gliceryny złego nie uchyla, albowiem kurki, zamykające dokładnie wodę, przestają być szczelnymi dla gliceryny.

Zauważyć wypada, że skuteczne ogrzewanie zależy mniej od ilości wody, jak raczej od szybkości krążenia, t. j. od ilości wody przepływającej przez dany przekrój w ciągu minuty. Chyżość zaś krążenia, zależną jest od różnicy temperatury między wodą wychodzącą z miejsca ogrzania, a wodą wracającą do tegoż miejsca. Doświadczenie uczy, że przy różnicy 25° C. chyżość krążenia wynosi 4 m., na minutę, czyli 240 m., na godzinę. Przyjmując 0,05 m jako średnicę rur przewodowych, wypada przekrój takich rur 0,00196 m². W ciągu godziny krąży przeto $240 \times 0{,}00196 = 0{,}47$ m³, czyli 470 kgr. wody, dających $25 \times 470 = 11750$ ciepłostek. Ciepło to, przejść musi przez ściany rur przewodowych, a ponieważ metr kw. tych ścian przepuszcza, przy różnicy temperatury 1° C., 8 ciepłostek na godzinę, więc znając całkowitą potrzebę ciepła, jako też różnicę temperatury grzejącej wody i temperatury powietrza, którą w powozie utrzymać mamy, obliczymy długości rur przewodowych. Powierzchnia rury, mającej 1 m. długości i 5 cm. średnicy, wynosi 0,157 m², przeto przy różnicy temperatur 1° C., wyda $8 \times 0{,}157 = 1{,}256$ ciepłostek na godzinę. Jeżeli przeciętna temperatura wody wychodzącej z kotła jest 85° C., zaś wnętrze powozu ogrzać mamy do 15° C., różnica ciepła będzie 70° C.,—metr bieżący rur wyda przeto: $1{,}256 \times 70 = 88$ ciepłostek na godzinę. Dla dostarczenia 4000 ciepłostek na godzinę, potrzeba będzie $\frac{4000}{88} = 45{,}5$ m. takiej rury.

Do obliczania długości rur, za pośrednictwem których wnętrze powozu ma być ogrzewane, służyć może następująca tablica p. *Scholza:*

Metr kwadr powierzchni rur przewodowych przepuszcza, przy róznicy ciepła 1° C. na godzinę, ciepłostek:

Gatunek rury.	Wewnętrzna średnica rury przewodowej w milimetrach.					
	51	63	76	102	127	152
Pozioma, z lanego żelaza	—	-	7,87	7,65	7,43	7,21
Pozioma, z żelaza kutego, lub walcowanego.	8,26	8,09	7,93	7,75	7,65	7,35
Rura pionowa bez względu na materyał .	8,74	8,61	8,49	8,43	8,35	8,30

Ogrzewanie parą. Pary użyć można do ogrzewania w dwojaki sposób, a mianowicie: ogrzewać nią rury, umieszczone we wnętrzu powozów,—lub ogrzewać powietrze, znajdujące się w naczyniach po za wagonem i następnie wprowadzać tak ogrzane powietrze do jego wnętrza. Pierwszy sposób jest najpowszechniejszy,— drugi (system *Lilienkock'a*) spotykamy tylko w Szwecyi. Zwykle para, wychodząca z kotła, przechodzi przez rury, pomieszczone pod siedzeniem i nakoniec uchodzi w powietrze. Podczas swej drogi, skroplając się, oddaje wielką część swego ciepła.—zaś nadmiar pary, jako też i woda powstała ze skroplenia, uchodzą otwartym końcem. Ażeby lepiej wyzyskać ciepło pary, Amerykanie otaczają część rury pomieszczoną pod ławkami cylindrami, napełnionymi piaskiem. Rura musi być koniecznie otwartą, inaczej bowiem para mogłaby rozsadzić kauczukowe rękawy, łączące ze sobą przewody dwóch sąsiednich powozów,— przytem należy zabezpieczyć, aby skroplona woda miała swobodny odpływ, gdyż marznąc mogłaby rury rozsadzić. Aby rury ogrzewające nie musiały być bardzo wytrzymałe, a tem samem o grubych ścianach i ciężkie,—para używana do ogrzewania nie może mieć ciśnienia więcej nad $2\frac{1}{2}$ atmosfery. Taka redukcya ciśnienia otrzymuje się wypuszczając parę z kotła wąskim otworem, skutkiem czego, w obszernej stosunkowo rurze, para zaraz rozpręża się i zniża ciśnienie.

Rury przewodnie wyrabiają się z żelaza, o średnicy 33 mm.,—podczas gdy cylindry, napełnione piaskiem, otrzymują średnicę 130 mm. Ogrzewanie parą zjednało sobie wielu zwolenników, – manipulacya bowiem tego systemu jest prosta, pewna i mało zaprząta służbę pociągową. Ilości pary potrzebnej do ogrzewania obliczać można w sposób następujący:

Podług doświadczeń *Péclet'a*, ilość pary skraplającej się na godzinę w rurach przewodowych, zależy od ich średnicy. Rura, mająca średnicy 50 mm., prowadząca parę ogrzaną do 104° C., t. j. pod ciśnieniem 1 atmosfery, skrapla na metr kwadr. swej powierzchni $1\frac{1}{2}$ kgr. na godzinę, skoro prowadzi do naczynia, w którem temperatura powietrza wynosi 15° C. Kilogram pary, ogrzanej do 100° C., skraplając się na wodę mającą również 100° C., oddaje podług znanego wzoru *Regnaulta:*

$$606{,}5 + 0.305 \cdot 100 - 100 = 537 \text{ ciepłostek.}$$

Jeżeli potrzebujemy dostarczyć do wnętrza powozu w ciągu godziny k ciepłostek, to potrzeba w tym czasie skroplić $\frac{k}{537}$ kgr. pary.

Pary potrzebnej do ogrzewania dostarcza kociełek, ustawiony w osobnym, na ten cel urządzonym wagonie,—lub czerpie się ją z kotła lokomotywy.

Liczyć można, że metr kwadr. powierzchni ogrzewalnej kotła przeobraża w parę 20 kgr. wody na godzinę, a ponieważ dostarczać trzeba na godzinę $\left(\frac{k}{537}\right)$ kgr. pary, więc powierzchnia ogrzewalna kotła musi mieć: $H = \frac{k}{20 \times 537}$,

lub w zaokrągleniu: $H = \frac{k}{10^4}$ m².

Gdy czerpiemy parę potrzebną do ogrzewania z kotła lokomotywy, to może powstać obawa, czy nie stanie się to z ujmą jej siły pociągowej. Wiemy jednak, że lokomotywa posiadająca 100 m² powierzchni ogrzewalnej, wydaje na godzinę 4000 kgr. pary, — zaś dla ogrzania jednego powozu

wystarcza na godzinę 10 kgr., a dla pociągu złożonego z 10 powozów, 100 kgr. pary na godzinę, czyli $2\frac{1}{2}\%$ całkowitej wytwórczości.

Ubytek pary jest więc tak mało znaczącym, że we wszystkich prawie razach czerpać ją można z kotła lokomotywy, bez obawy że jej zabraknie do prowadzenia pociągu. W ostatnich czasach zaczęto używać do ogrzewania pary wylotowej. Sposób ten przedstawia tę niedogodność, że ogrzewanie odbywa się tylko podczas ruchu pociągu. Ponieważ jednak powóz, do którego para nie dopływa ustawicznie, wnet się oziębia,— więc temperatura spaść by mogła podczas postojów na stacyach zanadto nisko, przez co znów ogrzewanie warunkom by nie odpowiadało.

Do ujemnych stron ogrzewania parą zaliczać trzeba: możność zamarzania rur, trudność ich łączenia między dwoma stykającymi się wagonami, niemożebność ogrzania powozu przed wstawieniem go do pociągu, trudność ogrzewania dłuższych pociągów, trudność regulowania ciepła, częstą odnowę kauczukowych rękawów, jako też i okoliczność, że ogrzewając parą, nie wyzyskuje się ciepła zawartego w paliwie, lecz tylko w parze.

Pomimo to, ogrzewanie parą rozszerza się coraz więcej. Austryacka kolej Franciszka Józefa wyposażyła np. z końcem grudnia 1881 r., 16 powozów w system inż. *Haag'a*, używając ich przy pociągach kuryerskich.

Ogrzewanie ciepłem powietrzem. Ten sposób polega na ogrzewaniu powietrza w piecykach, zewnątrz wagonu pomieszczonych, a następnie wprowadzaniu go w stanie ciepłym do wnętrza.

W Ameryce piecyki służące do ogrzewania powietrza, pomieszczano na platformach końcowych wagonów. Kolej Nadreńska, która pierwsza zaczęła powozy ogrzewać powietrzem w r. 1869, zawieszała żelazne piecyki pomiędzy buforami (system *Allen'a*). Następnie obmyślono różne systemy pieców do ogrzewania powietrza. W piecykach trzeba ogrzać tyle powietrza, ile wynosi całkowita dostawa ciepła do wnętrza powozu, co stanowi znaczną ilość, 200 do 400 m^3 na godzinę. Okoliczność ta sprawia pewne trudności,—chcąc albowiem ogrzewać wielkie masy powietrza, trzeba mieć pod powozem obszerne komory, lub też trzeba ogrzewać mniejsze masy tak mocno, aby rozpalone powietrze, zmięszane w powozie z zimnem, nadało mu pożądaną temperaturę. Chcąc zaś objętość komór ile możności ograniczyć, należy wciskać ogrzane powietrze do wnętrza powozu, tak, aby tam wchodziło ile możności jaknajszybciej,—lecz i tutaj natrafiamy na ciasne granice, albowiem chyżość powietrza przewyższająca 1 do $1\frac{1}{2}$ m. na sekundę, sprawia nieprzyjemny przeciąg. Wielkość piecyka, umieszczonego pod podłogą wagonu, który ma ogrzewać całą ilość powietrza dostawić się mającego do wnętrza, obliczyć można jak następuje: Aby do wnętrza powozu dostawało się a m^3 ciepłego powietrza, to na godzinę potrzeba doprowadzić x m^3, zimnego powietrza ($x < a$), które po ogrzaniu przybiera objętość a.

Z każdym stopniem temperatury zwiększa się objętość metra sześciennego powietrza o $\frac{1}{273}$ metrów, zatem przez ogrzanie na $(t_1 - t)$ stopni, każdy metr powietrza zimnego zamieni się na:

$$1 + \frac{t_1 - t}{273},$$

zatem $$\left[1 + \frac{t_1 - t}{273}\right] x = a,$$

skąd: $$x = \frac{273 \,.\, a}{273 + (t_1 - t)}.$$

Jeżeli 1 m^3 zimnego powietrza, mającego temperaturę t^0 C., waży z kgr., to na godzinę dopływać musi do komory ogrzewalnej:

$$\frac{273 \,.\, a \,.\, z}{273 + (t_1 - t)}$$

kilogramów zimnego powietrza.

Do ogrzania tej ilości powietrza, o $(t_1 - t)$ stopni wyżej, potrzeba przeto:

$$\left[\frac{273 \,.\, (t_1 - t)}{273 + (t_1 - t)}\right] a \,.\, z \,.\, \varkappa$$ ciepłostek, gdzie $\varkappa$ oznacza cieplik właściwy powietrza.

Mäey przytacza, że jeden kgr. węgla kamiennego, spalonego w piecyku osadzonym pod podłogą wagonu, dostarcza do jego wnętrza w najlepszym razie 120 m^3 powietrza, ogrzanego do 106° C. Ponieważ 1 m^3 powietrza waży $^4/_3$ kgr., a do podwyższenia ciepłoty kilograma powietrza potrzeba $^1/_4$ ciepłostki, więc ogrzewanie metra sz. powietrza wymaga $^4/_3 \times . ^1/_4 = ^1/_3$ ciepłostki. Chcąc więc ogrzać 120 m^3 powietrza o 106° C. wyżej, wydać na to trzeba $120 \times 106 \times \times ^1/_3 = 4240$ ciepłostek.

Jeżeli w piecyku służącym do ogrzewania ciepłem powietrzem, spala się na godzinę w kgr. węgla kamiennego, to wydaje ilość ta paliwa 4240 ciepłostek, — mamy przeto równanie:

$$\frac{273\,(t_1 - t)}{273 + (t_1 - t)}\, a \,.\, z \,.\, k = 4240 \,.\, w,$$

z którego wypływa, że chcąc na godzinę dostawiać do wnętrza powozu a m^3 ciepłego powietrza, spalać trzeba w piecyku służącym do ogrzewania, co godzinę:

$$w = \frac{0{,}064\,(t_1 - t)}{273 + (t_1 - t)}\, a \,.\, z \,.\, k$$

kilogramów węgla kamiennego.

Na 1 m^3 dostarczać się mającego powietrza ciepłego, wypada przeto wydatek:

$$\frac{0{,}064\,(t_1 - t)}{273 + (t_1 - t)}\, z \,.\, k$$

kilogramów, lub:

$$A = \frac{64\,(t_1 - t)}{273 + t_1 - t)}\, z \,.\, k \quad . \; . \; . \; . \quad (7)$$

gramów węgla kamiennego.

Do jakiego zaś stopnia powietrze zawarte w powozie się ogrzeje, zależeć będzie od tego, ile ciepła stracimy podczas przechodu ciepłego powietrza z komórki do wnętrza powozu. Zazwyczaj strata wynosi 40—50%, skutkiem czego temperatura wynosząca w komórce ogrzewalnej 50° C., spadnie w pudle powozowem do 25° C.

Ilość węgla kamiennego, wyrażona wzorem (7), jest obliczona w przypuszczeniu, że węgiel spala się w piecyku dokładnie,—gdy zas w nim ciąg jest niedostateczny i spalenie węgla niezupełne, t. j. w znacznej części na tlenek węgla, ciepło będzie znacznie mniejsze, a stąd ilość spotrzebowanego węgla większa, a to w stosunku wydajności ciepła przy jednem lub drugiem paleniu. Gdy bowiem 1 kgr. C spalony na CO_2 daje 8080 ciepłostek, to spalony na CO wyda tylko 2380 ciepłostek. Również jak brak, jest szkodliwym nadmiar powietrza dostającego się do piecyka, gdyż w takim razie zużywa się dużo ciepła na ogrzanie powietrza, uchodzącego bezużytecznie kominem.

Chcąc spalić zupełnie kilogram chemicznie czystego węgla, potrzeba na to $\frac{32}{12} = {}^8/_3$ kgr. tlenu, gdyż CO_2 składa się z 12 części węgla i $3 \times 16 = 32$ części tlenu. Jednak zwykłe palenie dokonywa się nie w tlenie, lecz w powietrzu, a ponieważ powietrze zawiera w sobie tylko $^1/_5$ tlenu (20%), więc zamiast kilograma tlenu, zużyć trzeba 5 kgr. powietrza, czyli do spalenia kilograma węgla potrzeba $5 \times \frac{8}{3} = 13$ kgr. powietrza.

Przyrządy, służące do ogrzewania ciepłem powietrzem, bywają rozmaite. W Austryi znanym jest przyrząd inżynierów *Thamm'a* i *Rothmüller'a*, zbudowany w r. 1871, który znalazł początkowo zastosowanie na kolejach: Północnej, Lwowsko-Czerniowieckiej, Karola-Ludwika, Południowej, Zachodniej i kilku innych. Inżynierowie ci umieszczają pod podłogą, poziomo, w poprzek wagonu, między osiami, skrzynkę cylindryczną. Skrzynka ta, mająca długość równą szerokości wagonu, stanowi komórkę ogrzewalną. Piec, mający ogrzewać powietrze w niej zawarte, znajduje się

w jej wnętrzu. Jest to kosz druciany w kształcie wałka, wypełniony drobnemi kawałkami koksu. Chcąc w koszu żar wzniecić, ustawia się go na ziemi pionowo, napełniając go koksem, na koks zaś sypie się cienką warstwę węgla drzewnego i ten zapala. Wolny przewiew powietrza, na który kosz wystawiono, sprawi po upływie dwóch godzin, że żar rozdmuchanych węgli ogarnie całą warstwę koksu, w której to chwili kosz zdolnym jest do ogrzewania i funkcyonować poczyna, skoro się go do komórki wsunie. Próżny kosz waży 15 kgr. i mieści w sobie 15 kgr. koksu, kosz taki ma 80 cm. długości i 28 cm. średnicy,—powierzchnia jego powstaje z 40 żelaznych sztabek, mających po 10 mm. szerokości, rozstawionych od siebie w odległości 10 mm.

Na galicyjskiej kolei Karola Ludwika tym sposobem są ogrzewane powozy sypialne i salonowe. Podczas jazdy z Krakowa do Podwołoczysk (t. j. 13 godzin jazdy), wymieniać trzeba kosze przynajmniej dwa razy,—zatem napełniony kosz służy na $6\frac{1}{2}$ godzin.

Na kolejach Warszawsko-Wiedeńskiej i Warszawsko-Bydgoskiej przeprowadzono w r. 1878 doświadczenia, które podług sprawozdania inż. *Schramma* w Przeglądzie Technicznym wykazały, że piecyki systemu *Thamm'a* i *Rothmüller'a* nie zachowują się tak dobrze, jakby to było pożądanem. Największą wadę tego sposobu ogrzewania stanowił nadto słaby i nader zmienny ciąg powietrza, który podczas przystanku na stacyi, prawie zupełnie ustawał. Wykazano już, że chcąc w powozie utrzymywać powietrze zdrowe, trzeba je zmieniać 8 razy na godzinę. W rzeczywistości zadawalniamy się zmianą powietrza, uskutecznianą na godzinę tylko 4 razy,—lecz przy tak ograniczonem żądaniu potrzeba do powozu o 50 m^3 objętości, dostarczać co najmniej po 200 m^3 powietrza na godzinę. Ponieważ jednak, piecyk wspomnianego systemu dostarcza w najlepszym razie na godzinę 130 m^3 powietrza (jak o tem się w każdej chwili przekonać można, ustawiając anemometr), więc widzimy, o ile system ten odpowiada warunkom ogrzewania. Wynika stąd, że chcąc ogrzać powóz dostatecznie, należałoby umieścić pod jego podłogą dwa piecyki,—co znów, pominąwszy już koszta urządzenia, z powodu składowych części hamulców, znajdujących się również pod spodem powozu, częstokroć natrafia na znaczne trudności.

Zauważyć także należy, że osadzając na wozie w miejsce jednego dwa piecyki, zwiększa się bardzo znacznie (o 400 kgr.) martwy ciężar powozu. Te to okoliczności prawdopodobnie sprawiły, że system ogrzewania powozów piecykami *Thamm'a* i *Rothmüllera* rozpowszechniać się się przestaje.

W ostatnich czasach starano się usunąć wady tego systemu. Inż. *Eichwede* np. ustawia przed piecykiem rodzaj wentylatora, który ma na celu zwiększenie ciągu powietrza.

Dalszą wadą systemu *Thamm'a* i *Rothmüllera* zdaje się być także i ta okoliczność, że z komórki ogrzewalnej rozchodzi się kilka kanałów. Gdy jednak nie wszystkie kanały przedstawiają jednakową łatwość przechodzeniu, przeto ogrzane powietrze, obrawszy sobie raz pewien prąd, kierunku nie zmienia, lecz stale wchodzi do wnętrza powozu obranym kanałem, ogrzewając jeden przedział, podczas gdy inne pozostają prawie bez ogrzania. Wynika stąd, że wypadałoby komórkę ogrzewalną podzielić na tyle odrębnych klatek, ile przedziałów znajduje się w powozie i z każdej klatki prowadzić jeden tylko kanał do odpowiedniego przedziału.

Ujemnym stronom opisanego ogrzewania *Thamm'a* i *Rothmüllera*, zapobiedz ma system inżynierów *Mäey'a* i *Papé'go*, patentowany w r. 1878, a zaprowadzony na kolejach szwajcarskich i rumuńskich. Komórka ogrzewalna tego systemu zatrzymuje większą ilość powietrza w pobliżu rozpalonej rury, wychodzącej z piecyka,—co sprawia, że powietrze ogrzać można do 106° C. i wprowadzać na godzinę do wnętrza powozu, nawet przy zamkniętych regulatorach, 200 — 250 m^3 powietrza, mającego naturalny stopień, niezbędnej dla zdrowia wilgoci. Przewiew powietrza urządzono zaś tak, że chyżość gazów uchodzących z piecyka na zewnątrz wynosi 0,8 m. na sekundę, ich temperatura nie przewyższa 86° C., zaś chyżość powietrza ogrzanego, dostającego się do wnętrza powozu, zaledwie dochodzi do 1,2 m. na sekundę.

System ogrzewania powozów ciepłem powietrzem podlega następującym zarzutom: wymaga starannej obsługi, na której przy pociągach często zbywa, — regulowanie ciepła w przedziałach powozu jest utrudnione, a częstokroć nawet niemożliwe,— odszukanie i usunięcie wad bez wstawienia wagonu do warsztatu, uskutecznić się nie daje,—służba pociągowa nie ma oznak, po którychby się przekonać mogła, czy i jak dalece przyrząd funkcyonuje — i nakoniec, system ten możebności pożaru nie uchyla.

Zaznaczyć wypada, że pomimo wyliczonych wad, ogrzewano ciepłem powietrzem, z końcem r. 1881, na kolejach związkowych, 20535 siedzeń.

Ekonomia ogrzewania. Chcąc się dowiedzieć, jaką część w paliwie zawartego ciepła wyzyskujemy na cele ogrzewania, – przyjąć przedewszystkiem potrzeba za podstawę obliczenia, pewną wartość opałową paliwa, użytego do ogrzewania. Uczyniwszy to, mierzyć trzeba ciepło uchodzące uboczną drogą, t. j. ciepło, które na cele ogrzewania wyzyskanem nie zostało. Różnica między ciepłem zawartem w paliwie, a ciepłem uchodzącem bezużytecznie, da nam ciepło użyte do ogrzewania. Ilość zaś ciepła wyzyskanego, wyrażona w procentach ciepła zawartego w paliwie, przedstawi nam kaloryczną wartość przyrządu użytego do ogrzewania.

Ponieważ nie posiadamy praktyką dostatecznie stwierdzonych danych, odnoszących się do ogrzewania powozów krążącą wodą, więc ogrzewanie to, z rachunku naszego wypuścimy.

Ekonomia w ogrzewaniu piecykami przedstawia się jak następuje: Temperatura spalonych gazów uchodzących z piecyka na zewnątrz powozu, wynosi zwykle 260°C., a uchodzi ich na kilogram spalonego w piecyku węgla—15 m^3. W przypuszczeniu, że do podniesienia temperatury 1 m^3 takich gazów o jeden stopień termometru C., potrzeba $^1/_3$ ciepłostki, to przy spaleniu 1 kgr. węgla uchodzi kominem $15 \times 260 \times {}^1/_3 = 1300$ ciepłostek, a ponieważ węgiel, spalając się, wydaje 6500 ciepłostek,—więc wyzyskano na cele ogrzewania $6500 - 1300 = 5200$ ciepłostek, czyli 80% w paliwie zawartego ciepła.

Co się tycze ogrzewania blaszankami, wykazano już, że wyzyskujemy 75% w nich zawartego ciepła.

Dobroć ogrzewania parą obliczamy w następujący sposób: Do uzyskania kilograma pary, prężącej siłą $8\frac{1}{2}$ atmosfer, potrzeba podczas ciepłoty powietrza 14° C., ze względu na to, że para takiej prężności posiada 171,98° C., podług wzoru *Regnaulta:*

$$606{,}5 + 0{,}305 \times 171{,}98 - 14 = 645 \text{ ciepłostek.}$$

Przyjmując, że kilogramem węgla kamiennego można zamienić 6 kgr. wody na parę o takiem ciśnieniu, to para uzyskana kilogramem węgla zawiera $645 \times 6 = 3870$ ciepłostek.

Nie wszystko to jednak ciepło wyzyskać można na ogrzewanie, albowiem para, przechodząc przez rury przewodowe, oziębia się po drodze i przybywa do wnętrza powozu mniej ciepłą niż wyszła z kotła. Doświadczenie uczy, że stratę ciepła szacować wypada na 12% ciepła zawartego w parze, w tym więc razie strata wyniesie $0{,}12 \times 3870 = 464$ ciepłostek z każdego kilograma spalonego węgla.

Oprócz tej, ponosimy stratę ciepła pochodzącą stąd, że woda powstała ze skroplenia się pary nie wraca do kotła, lecz z ciepłem, które w sobie zawiera, odpływa na zewnątrz. Tym sposobem 6 kgr. skroplonej wody, odpływającej przy temp. 50° C. zabiera ze sobą $50 \times 6 = 300$ ciepłostek. Całkowita strata ciepła, wynosi przeto $464 + 300 = 764$ ciepłostek; tak więc, na cele ogrzewania pozostaje tylko $3870 - 764 = 3106$ ciepłostek, czyli 48% ciepła zawartego w paliwie.

Co się zaś tycze wyzysku ciepła, przy ogrzewaniu powozów ciepłem powietrzem, przytacza *Mäey*, że spalając kilogram węgla kamiennego miernej dobroci, dostarczyć można do wnętrza powozu 120 m^3 powietrza, ogrzanego do 106° C. Ponieważ do podniesienia temperatury metra sz. powietrza o 1° C., potrzeba $^1/_3$ ciepłostki, więc aby je ogrzać do 106° wyjdzie $106 \times {}^1/_3 = 35$ ciepłostek, zatem na 120 m^3 $35 \times 120 = 4200$ ciepłostek, które służą na cele ogrzewania. Stanowi to 64% ciepła zawartego w paliwie.

Zestawiając nasze obliczenia, przychodzimy do wniosku, że wartość cieplikowa przyrządów do ogrzewania powozów na drogach żelaznych wynosi:

parą 48%
ciepłem powietrzem 64%
blaszankami 75%
piecykami 80%

Z tego jednak nie wynika, aby ogrzewanie piecykami miało być najlepsze, ogrzewanie zaś parą najgorsze. Praktyczną wartość ogrzewania jednym lub drugim sposobem ocenić można należycie dopiero wtedy, gdy się zestawi koszta zaprowadzenia i utrzymania każdego z tych systemów.

Następującą tabliczkę ułożono na podstawie sprawozdania p. *Elsnera*, inspektora kolei Karola Ludwika, który kwestyą ogrzewania powozów badał w r. 1881 na kolejach Królestwa Polskiego. Dane zaś, odnoszące się do blaszanek, zestawiono na podstawie doświadczeń galicyjskiej kolei arcyksięcia Albrechta.

System ogrzewania:	Koszta w złr.			Wyzyskany procent ciepła zawartego w paliwie.
	Urządzenia jednego powozu.	Utrzymania przyrządów znajdujących się w jednym powozie na rok.	Ogrzewania jednego powozu, wypadające na kilometr drogi,	
Piecykami	150	9	0,26	80
Parą	415	23	0,30	48
Blaszankami	240	10	0,44	75
Ciepłem powietrzem . . .	400	18	1,00	64
Brykietami	525	12	1,40	75

Na kolejach, mających ruch ożywiony, przebiegają powozy osobowe podczas jednej zimy częstokroć po 10 000 kilometrów dziennie. I tak np. iloczyn powozów i kilometrów w ciągu zimy wynosi na kolei:

Warszawsko-Wiedeńskiej . . . 4.2 milionów
Galicyjskiej Karola Ludwika. . 3,5 „
Lwowsko-Czernowieckiej . . . 1.5 „
Arcyksięcia Albrechta . . . . 0,5 „

Gdyby wszystkie powozy osobowe były przysposobione do ogrzewania parą, ogrzewanie to kosztowałoby na kolei:

Warszawsko-Wiedeńskiej . 4 200 000 × 0.3 = 12 600
Karola Ludwika . . . . 3 500 000 × 0,3 = 10 500
Arcyksięcia Albrecha . . 500 000 × 0.3 = 1 500

guldenów i t. p.

Z tego zestawienia wypada, że ogrzewanie powozów piecykami nietylko dozwala wyzyskiwać najlepiej ciepło zawarte w paliwie, ale nadto pociąga za sobą najmniejsze koszta utrzymania i założenia. Pomimo to, z powodu licznych niedogodności, system ten zaliczyć należy do najmniej przydatnych do ogrzewania powozów przedziałowych. Powozy salonowe i tak zwane interkomunikacyjne, ogrzewać się dają dobrze, gdyż powóz taki przedstawia niejako pokój, w którym dosyć dobrze utrzymać można jednostajną temperaturę, ustawiając piec w jego wnętrzu.

Podobnie jak w drugim pokoju nie mającym pieca, temperatura będzie niższą, pomimo że drzwi do niego są otwarte,—tak też w przedziałach jednego powozu będzie temperatura nie jednakową, zależnie od tego, przez który przedział ciepłe powietrze pierwej przechodzi.

Przechodząc w myśli opisane systemy ogrzewania, znajdujemy 11 wad, które ogrzewanie powozów kolejowych posiada. Nie na każdy jednak system ogrzewania, przypadają wszystkie przywary. Następująca tabliczka uwidocznia wady każdego z opisanych przyrządów.

Przeglądając tę tabliczkę, przychodzimy do wniosku, że żaden z dotąd używanych sposobów ogrzewania powozów, w zupełności warunkom ogrzewania nie odpowiada,—że więc kwestya ogrzewania powozów kolejowych daleką jest jeszcze od rozwiązania.

Wady różnych systemów ogrzewania powozów na drogach żelaznych.	System ogrzewania				
	piecykami	brykietami	blaszankami	parą	ciepłem powietrzem
	posiada wady.				
Trudność ogrzewania pociągów długich . . .	—	—	—	1	—
Trudność regulacyi ciepła w przedziałach powozu	1	1	—	1	—
Niemożność uzyskania ciepła zaraz po zestawieniu pociągu.	—	1	1	1	—
Częste naprawy	—	—	—	1	—
Kosztowność ogrzewania	—	1	1	—	—
Mało ciepła w czasie mrozów.	—	1	1	—	1
Wydzielanie nieprzyjemnej woni	1	1	—	—	—
Niepewność, czy przyrząd funkcyonuje . . .	—	—	—	—	1
Komplikacya urządzenia	—	—	—	—	1
Przyrząd zabiera w powozie dużo miejsca . .	1	—	—	—	—
Konieczność starannej obsługi	1	1	1	—	1
Niebezpieczeństwo pożaru	1	—	—	—	1

Nadmienić należy, że Amerykanie zaczynają w ostatnich czasach ogrzewać wagony towarowe, gdy chodzi o przewóz roślin, które mrozu nie znoszą, np. kartofli i t. p. W tym celu ustawiają pod podłogą wagonu, zbiornik zawierający 160 litrów oliwy, zasilający 4 paleniska, które ogrzewają żelazną podłogę wagonu tak, aby temperatura wnętrza nigdy nie spadała niżej zera. Widocznem jest jednak, że system ten przedstawia niebezpieczeństwo pożaru.

Roman Gostkowski.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Budownictwo wiejskie. *Praktyczny podręcznik dla budowniczych i rzemieślników przy budownictwie pracujących, dla szkół rzemieślniczych i budownictwa, dla gospodarzy wiejskich i leśniczych, przez B. Harres'a, radcę budowniczego w Darmsztacie. Drugie, przerobione i powiększone wydanie przez architekta Edwarda Harres'a.* Przekład z niemieckiego. Warszawa. 1883. 8-ka, 383 str., z 362 drzeworytami w tekscie.

Pod powyższym tytułem, zasłużona firma księgarska *Gebethnera* i *Wolffa*, wydała własnym nakładem, tyle pożądany podręcznik budownictwa wiejskiego, który jest prawie dosłownym przekładem z 2-go wydania niemieckiego oryginału *B. Harres'a*. Żałować tylko należy, że do przetłomaczenia dla nas, wybrano tego właśnie a nie innego autora, z piszących o budownictwie wiejskiem,— gdyż *Harres*, zna tylko i uwzględnia stosunki rolne i sposoby budowania używane w Niemczech południowych, bardzo od naszych zwyczajów odmienne. Oprócz tego w oryginale *Harres'a*, nie znajdujemy najmniejszej nawet wzmianki o wielu rodzajach budowli wiejskich, które jednak w powszechnem są użyciu,—tłomacz zaś, dokonawszy swej roboty, zresztą dosyć poprawnie, wcale o uzupełnieniu tych braków nie pomyślał. Szczegółowy przegląd treści niniejszego dziełka, najłatwiej nam to udowodni.

Po krótkim wstępie, traktującym o ogólnych warunkach, jakim zadość czynić powinny budowle wiejskie, autor wprost przystępuje do opisu budowy stodół, nie wspomniawszy nawet o ogólnym rozkładzie budowli gospodarskich w około podwórza folwarcznego, o stosownej wielkości takowego, o właściwem oddaleniu budowli gospodarskich od siebie i od domu mieszkalnego, ze względu na bezpieczeństwo od ognia i na dogodność gospodarczą. Nie wspomniano także o zastosowaniu budowli gospodarskich do wielkiej, średniej i małej, własności ziemskiej.

W rozdziale I, o budowie *stodół*, przy wyliczaniu sposobów budowy ścian murowanych i z muru pruskiego, nie wspomniano o tak często używanej budowie w słupy murowane, ani o stosownej wysokości ścian, względnie do rodzaju pokrycia budynku. Przy dachach, nie wspomniano o dachach na sochach i o dachach leżniowych. Obliczenie wymiarów objętości stodół, względnie do ilości sprzętu zboża,

nie jest dość jasnem, a przytem nie ma wzmianki o najkorzystniejszej długości stodół. Zbyt wiele poświęcono miejsca klepiskom z bali na słupach, jako rzadko używanym — i tylko w okolicach górzystych, nawiedzanych często powodzią. Pomimo bardzo obszernie opisanej budowy wrót, nie wspomniano o wrotach zasuwanych, wiszących na krążkach, które to wrota coraz bardziej wchodzą w użycie. Nie ma także najmniejszej wzmianki o budowie *brogów* i *stert*.

W rozdziale II, o *stajniach*, nie ma ogólnych wiadomości o budowie ścian, ani wymiarów drzwi stajennych,—nie podano też ani jednego planu czyli rozkładu stajni. Przy drobiazgowym opisie szczegółów urządzenia stanowisk i żłobów, zapomniano o *boksach*.

W rozdziale III, o *oborach*, niem a wzmianki o żłobach urządzanych do podnoszenia, w miarę nagromadzenia się gnoju. Rzecz o gnojowiskach, zbyt może obszernie, lecz nie dość praktycznie jest obrobioną.

W rozdziale IV, o *owczarniach*, najlepiej budowa ścian jest opracowaną,—lecz nie ma wzmianki o jasłach okrągłych, ani o pomieszczeniu dla tryków. Podane wymiary powierzchni, potrzebnej dla każdej sztuki w owczarni, są nieco za małe—i inni autorowie znacznie większe przyjmują.

Rozdział V, o *chlewach*, dobrze jest opracowany.

W rozdziale VI, o *kurnikach, gołębnikach, ulach, wozowniach* i *lodowniach*,— rzecz o budowie kurników bardzo pobieżnie jest traktowaną i tylko w połączeniu z gołębnikami, z krótką zaledwie wzmianką o ogrzewanych wylęgarniach. Lepiej są opracowane pasieki. W krótkim ustępie o wozowniach i szopach, nie podano wcale wymiarów powierzchni, jakiej każdy powóz, wóz lub narzędzie rolnicze potrzebują. W ustępie o piwnicach i lodowniach nie ma wzmianki o lodowniach nad ziemią, zwykle z cegieł torfowych budowanych.

W rozdziale VII, o *domach mieszkalnych*, szczegółowe opisy domów i zagród włościańskich, z różnych okolic Niemiec, są dla nas zbyteczne. Podane wzory domów mieszkalnych folwarcznych, nie odznaczają się: ani dogodnością ani pięknością układu, a przy ich opisie, tłomacz przyjął niewłaściwie niemiecki sposób nazywania parteru—pierwszem piętrem, a pierwszego piętra—drugiem. Wzory domów dla czeladzi folwarcznej są lepsze, lecz nie zgodne z naszymi zwyczajami. Wzory szkółek wiejskich i plebanij mogą być użyteczne, lecz są dla nas za kosztowne.

W rozdziale VIII, traktującym o *pralniach, piekarniach, suszarniach, browarach* i *gorzelniach*, na wstępie podane są bardzo właściwie ogólne zasady budowy palenisk i kominów,— następuje potem wzór pralni sklepionej krzyżowo, zupełnie dla nas niepraktyczny, oraz zbyt pobieżny opis pieca piekarskiego, bez podania ścisłych wymiarów, koniecznie w tym razie potrzebnych. Lepiej jest obrobiony ustęp o suszarniach. Rzecz o browarach i gorzelniach obszerniej jest traktowaną, lecz podane wzory tych budowli są zupełnie niewłaściwie dobrane,—szczególniej wzór, w którym na planie ściany poprzeczne nie są prostopadłe do podłużnych. Nadto przy opisie fabrykacyi, brak jest liczebnych danych, któreby pozwoliły oznaczyć, chociażby w przybliżeniu, tak wymiary przestrzeni rozmaitych części browaru lub gorzelni, jako też używanych tam naczyń i przyrządów.

Na tem kończy się właściwe budownictwo wiejskie. Jak widzimy, nie ma w dziełku tem najmniejszej nawet wzmianki, o budowie i urządzeniu *mleczarni*, tak ważnych w gospodarstwie wiejskiem, o budowie właściwych *spichrzów* zbożowych, o budowie *kuźni* i *wędzarni*, ani też wiadomości o budowie *ogrodzeń*, bram i płotów wiejskich, niezbędnych w każdym folwarku,—że już pominiemy brak wiadomości o budowie cieplarni i budowli leśnych.

Rozdział IX i ostatni, zawiera ważniejsze wiadomości z nauki o *materyałach budowlanych*. Rozpoczyna ten rozdział ustęp o drzewie, o właściwym czasie ścinania drzewa, o grzybie drzewnym, który tłomacz nazywa *hubą rosistą*, o gatunkach drzewa, a mianowicie: o dębie, olszy, buku, osice, topoli czarnej (nazwanej *jabrząb*) i włoskiej, o klonie i orzechu włoskim,—nie wspomniane zaś są: brzoza i jesion, tak u nas pospolite. Z drzew iglastych opisano: sosnę, jodłę, modrzew i świerk. Z kamieni: wspomina autor o porfirze, bazalcie, granicie, wapieniu, piaskowcu i łupku,—z materyałów ziemnych: o glinie i piasku. Mówiąc o oleju ziemnym, tłomacz czy też autor, popełnili błąd, utrzymując, że *smoła kamienna* jest asfaltem rozpuszczonym w oleju ziemnym, gdyż u nas smołą kamienną nazywa się smoła otrzymywana przy wyrobie gazu oświetlającego z węgli kamiennych. W ustępie o wyrobie cegieł, zbyt mało miejsca poświęcono ich wypalaniu, bo tylko siedem wierszy. Lepiej opracowano rzecz o wapnie, gipsie i zaprawach. Następnie pomieszczono przepisy wyrobu kitów i klejów, oraz ustęp o farbach i lakierach.

Rzecz o żelazie, dosyć obszernie jest obrobioną, z podaniem zasad obliczania wytrzymałości w złamaniu, nie wiadomo tylko dlaczego zastosowanych jedynie do żelaza. Ustęp o blachach, o gwoździach, z podziałem ich na gatunki, opartym niewłaściwie na kształcie główki, o blasze cynkowej, z krótką wzmianką o pokrywaniu dachów blachą, oraz obszerniejsza trochę wiadomość o szkle i jego gatunkach, kończy całe dziełko.

Nieznajomy tłomacz, w ogóle dokonał przekładu dość poprawnie, w wielu jednak miejscach zdradza niedostateczną znajomość słownictwa technicznego, powszechnie u nas przyjętego. Tłomacz używa np. wyrazów: *szwela* zamiast *podwalina* lub *przyciès* (str. 27),—*ukośne pasy* zamiast *miecze* (banty), — *wiszący zamek* (n. hängeschloss) zamiast *kłódka* (str. 24),— *poprzecznica* zamiast *oczep* (str. 38),— *murlat* zamiast *rama stolcowa* (str. 44).— boczne ześlisgnięcie się krokwi zamiast *pomyk*, — *rozpora* zamiast *cęgi, kleszcze*,— *sztybelka* (str. 44, 47) zamiast *sztychbelka*,— szalowanie z desek na belkach zamiast *pułap*, — *podpory* zamiast *podciągi* (tregery).—*żelazne opaski* zamiast *strzemiona*.—*szwelka* zamiast *rostownia* (schwelchboden) i wiele innych.

Jak z powyższego streszczenia okazuje się, w dziełku niniejszem znajduje się wiele opuszczeń, niepotrzebnych wiadomości i niedokładności, które przy drugiem wydaniu, należałoby dopełnić, skrócić i sprostować.—jeżeli podręcznik ten ma być prawdziwie użytecznym dla ludzi rozmaitych powołań, tak obszernie w tytule wymienionych. Uzupełnić by należało niniejsze dziełko wiadomościami zaczerpniętemi z innych autorów, piszących o budownictwie wiejskiem, jak np. z *Engla* (Handbuch des landwirthschaftlichen Bauwesens, 6-te wydanie), który jako znający stosunki rolne Niemiec północnych, więcej dla nas jest użyteczny.— *Schuberta* (Handbuch der landwirthschaftlichen Baukunde).— *Wanderleya* (Die ländlichen Wirthschaftsgebäude), — *Bouchard-Huzard'a* (Traité de constructions rurales), a głównie z kursu budownictwa wiejskiego, wykładanego przez *H. Martina*, w Instytucie gospodarstwa wiejskiego w Marymoncie i Puławach, z którego wyciąg zamieszczony był w Encyklopedyi rolniczej — i który zawiera najwięcej rzeczy dla nas potrzebnych i użytecznych w tym przedmiocie. W końcu nadmienić należy, że podanie wymiarów w miarach krajowych, obok metrycznych, jest w dziełku tego rodzaju, niezbędnem. *J. H.*

O warsztatach parowozowych, *przez inż. N. Demczyńskiego. (Praktika służby podwiżnawo sostawa i tiagi. Otd. VI. Mastierskija bolszawo remonta. Wypusk 1-yj. Parowoznyja masierskija. Inżeniera N. Demczyńskawo.*

Pod tym tytułem, jeszcze w r. 1881, pojawiło się dziełko inż. *N. Demczyńskiego*. Spóźnioną jest nasza wzmianka, lecz śmiemy spodziewać się, że lepsza spóźniona niż żadna,— tem bardziej, że wspomniana praca zasługuje ze wszech miar na sympatyczną odezwę i wzbudza w czetelniku prawdziwe zainteresowanie.

Razem z autorem ubolewamy, że przytoczone na wstępie zdania pp. *Koch'a* i *Tilp'a*, dalekiemi są jeszcze, tak w Cesarstwie jak i u nas, od powszechnego uznania.— jak również i nad tem, że ogromna masa wiedzy praktycznej zatraca się i ginie bez pożytku dla innych, li tylko z powodu niechęci do pisania i publikowania przez techników prac i obserwacyj swoich, a stąd i braku swojskiej literatury technicznej. Bezwątpienia, dopóty nie wykształci się swojski system gospodarstwa kolejowego, dopóty technicy zmuszeni będą ograniczać się prostem kopiowaniem przykładów zagranicznych, nie zawsze dla nas przydatnych, lub iść po omacku,— dopóki należycie nie wzrośnie i nie rozwinie się swojska literatura techniczna, a głębokiem i właściwem traktowaniem kwestyj nie zyska sobie odpowiedniego zastępu czytelników. Zastój techniczno-literacki, tak dosadnie

przedstawiony w przedmowie autora. na szczęście zaczyna powoli ustępować miejsca ruchowi pracy umysłowej i to gruntownej. Trzeba przyznać, że w tym kierunku piękny zrobił początek w Cesarstwie miesięcznik „Inżynier". wydawany w Kijowie. Mamy więc błogą nadzieję, że po przełamaniu pierwszych lodów. nasz ruch techniczno-literacki pójdzie dalej rączo i łatwiej.

Z niektórymi jednak poglądami inż. *N. Demczyńskiego* nie mogąc się zgodzić, podajemy tu nasze w tym względzie uwagi.

Na str. 3 autor wyraża pragnienie. aby warsztaty kolejowe rozwijały się do wymiarów fabryk, mogących nietylko naprawiać, ale i budować tabor kolejowy na prywatne obstalunki— i aby w ten sposób wypełniły dotkliwy brak u nas dobrych fabryk taboru kolejowego. Naszem zdaniem należy życzyć. aby warsztaty kolejowe nigdy nie rozrastały się do tak wielkich wymiarów. Kolej żelazna jako jeden, całkowity, sam w sobie organizm, jak skomplikowana machina wtedy tylko prawidłowo i dobrze może funkcyonować, jeżeli wszystkie składowe części są harmonijnie rozwinięte i ściśle zastosowane do potrzeb i wymagań całości. Może być wypadek, że na jakiej drodze, z jakichkolwiek przyczyn, z czasem warsztaty okażą się zbyt wielkimi, jak np. może być, że droga ożywiona znacznym ruchem, w skutek pobudowania linij konkurencyjnych, zostanie takowego pozbawioną. Wtedy wszystkie jej urządzenia okażą się za szerokie, za wielkie, zbyteczne—i w tym razie, dla osiągnięcia choć jakichkolwiek zysków, taka kolej może przyjmować i prywatne obstalunki dla swoich warsztatów, co w każdym razie od bankructwa jej nie uratuje. Lecz to będzie wypadek wyjątkowy, świadczący o złym kierunku drogi, o złej administracyi, a nawet wogóle o złem gospodarstwie państwowem; a warsztaty, jako dobra fabryka dla budowy taboru, w ten sposób uzyskana, byłyby za kosztowne tak dla społeczeństwa jak i dla państwa. Należy więc życzyć, aby takich wypadków nie było wcale, lub żeby były jaknajrzadsze. W normalnych warunkach. droga, raz zdobywszy sobie pewne stanowisko jako trakt handlowy, powinna umieć utrzymać się na tym stanowisku. Przy racyonalnem zaś i oględnem gospodarstwie nigdy warsztaty nie powinny i nie mogą urosnąć do zbytecznych wymiarów, tak dalece, aby dla zajęcia ich trzeba było szukać i przyjmować prywatne obstalunki.

Przypuszczając zatem normalne warunki, nie można zrozumieć potrzeby zakładania przy drogach żelaznych zbyt wielkich warsztatów. Jakie korzyści i jaki cel miałaby w tem kolej? Oczywiście, chyba tylko spekulowanie na zyski z prywatnych obstalunków. Zyski te jednak, wobec obrotów jakie robi towarzystwo kolejowe, jako przedsiębierstwo przewozowe, są mało znaczące, a ogólny ustrój mocnoby mógł ucierpieć na takiem połączeniu dwóch przedsiębierstw. Wobec niejednostajnego popytu na roboty przy naprawie taboru (mówię o tych zwykle i zawsze zdarzających się wahaniach w ilości robót, w skutek których wypada czasami w warsztatach pracować nietylko we dnie ale częścią i w nocy, gdy drugi raz okazują się zupełnie wystarczającemi normalne godziny dzienne) warsztaty nie byłyby w stanie pogodzić interesów kolei, z przyjętemi przez obstalunki obcemi zobowiązaniami. Albo zatem droga żel. byłaby wtedy źle obsługiwaną przez swe warsztaty, co pociągnęłoby za sobą nieraz znaczne straty, albo też prywatne obstalunki byłyby lekceważone,— co zraziłoby każdego od dawania takowych. Warsztat-fabryka. wynagradzając brak dobrych fabryk dla budowy taboru, przynosiłby iluzyjne korzyści ogółowi, a rzeczywiste straty akcyonaryuszom kolei lub kasie rządowej, jeżeli droga jest gwarantowaną.

Zbyt wielkie więc warsztaty, tak samo jak zbyt wielkie dworce, rozszerzenie linij stacyjnych i t. p. należy zawsze uważać jako błąd konstruktora.

Na str. 11, 12 i 13 autor wygłasza, że wymiary warsztatów kolejowych zależą tylko od przebiegu (pracy) taboru, a nie od ilości, jak zwykle sądzą,— że zatem ilość znajdującego się na drodze taboru nie ma się w żadnym stosunku do ilości tegoż wstępującej do reparacyi do warsztatów.— tak, że jeżeli przebieg roczny taboru równa się zeru, to i wymiary warsztatów reparacyjnych także powinny wyrazić się zerem. W przypadku przyrównania wszystkiego do zera, do pewnego stopnia zgodzić się można z autorem, gdyż wtedy nikogo już nie obchodzi w jakim stanie będzie ów tabor stojący bezczynnie. Rzecz się wszakże ma inaczej, jeżeli będzie wymaganem utrzymanie taboru w zupełnym porządku, pomimo to że jest bezczynnym. Weźmy naprzykład wagony rządowego obstalunku, stojące bez użycia po 4, 5 i więcej lat. Po upływie tego czasu potrzeba w tych wagonach zmieniać wiele drewnianych części, bo zgniły.— wydatek więc na naprawę musi być poniesionym, a pomimo to praca wagonów była żadną. Toż samo mniej więcej przytrafia się, gdy na drodze jest ruch zamały stosunkowo do ilości taboru. Wagony, czy to używane, czy też nie, po upływie pewnej liczby lat zawsze potrzebują odnowienia, pomalowania części drewnianych i dachów. Zużywanie się więc najgłówniejszych i najkosztowniejszych części składowych wagonów *nie jest zależnem od pracy taboru*, ale jest proporcyonalnem do *czasu egzystencyi lub służby konstrukcyi pudła* (mam na uwadze między innemi typ ministeryalny, u którego, w skutek wadliwej konstrukcyi, słupki gniją po upływie 4 do 6 lat), rodzaju materyałów i t. p. Ogólny więc koszt naprawy wagonów będzie zależnym od przebiegu, czasu służby, liczby wagonów i t. p.

Z parowozami rzecz się ma podobnie. Koszta naprawy, z roku na rok, przy jednostajnej pracy, także nie będą proporcyonalne do przebiegu. Póki paleniska, rury płomienne i wogóle części kotła są nowe i dobre, to koszt napraw stosunkowo jest mniejszy. Przy właściwem paliwie i dobrej wodzie, paleniska mogą służyć po lat 10 i więcej. Przy nastąpieniu więc szeregu lat, podczas których wypadnie gruntownie naprawiać kotły, koszta napraw znacznie się wzmogą. Kotły w ten sposób zostaną odnowione i znów nastąpi nowy szereg lat, podczas którego reparacya będzie tańszą. Zgodzilibyśmy się, że naprawa parowozów proporcyonalną jest do przebiegu, ale tylko nie biorąc za stopę porównania 6 miesięcy, jak to autor czyni, ale np. 10 lat. Ten termin, dla średniej *przybliżenia* stałej liczby rozchodu, będzie rozmaitym dla rozmaitych dróg, zależnie od odstępów czasu, w jakich kotły będą wymagać gruntownej naprawy. Naturalnie, jeżeli w okresie odnawiań przebieg będzie znaczny (na co mają wpływ stosunki handlowe), to i koszta na pociągo-wiorstę wypadną stosunkowo mniejsze,—jeżeli zaś przebieg będzie mały, to też same koszta na pociągo-wiorstę dadzą większy rezultat. Liczby przytoczone przez autora ze statystyki angielskiej nie są przekonywające, gdyż wykazana nadzwyczajna zgoda pomiędzy pierwszem a drugiem półroczem tegoż samego roku, w wydatkach na naprawę parowozów, może być wypadkową, albo sztuczną. Autor przekonałby nas lepiej, przytaczając liczby rozchodu np. za lat 10.

Autor utrzymuje, że w Anglii parowóz do głównej reparacyi wstępuje co trzy lata i wychodzi z niej już zupełnie nowym (może chciał powiedzieć: gruntownie odnowionym). Przypuszczamy, że wogóle w Anglii co trzy lata nie zmieniają palenisk, ścian rurowych w dymnicach i t. p.—zatem i koszt reparacyi co trzy lata nie będzie ten sam, a że tak powiem i stopień odnowy nie będzie jednaki. Drogi stare, liczące swoje istnienie na dziesiątki lat, zdawałoby się że mogły już dojść do systematycznego odnawiania kotłów, t. j. takiego, że co roku odnawia się stała liczba kotłów. Lecz i to jest niemożebne do osiągnięcia, ponieważ wycofywanie ze służby parowozów starych, nabywanie nowych dla zastąpienia wycofanych lub dla zwiększonych potrzeb ruchu, wpływ rozmaitych własności wody i paliwa i t. p. ten system musi naruszyć i wpłynąć na znaczne wahania sumy kosztów, odniesionych do parowozo lub pociągowiorsty. Zdaniem naszem jest jeden tylko sposób utrzymania stałej sumy kosztów naprawy taboru, mianowicie: potrącanie corocznie z dochodów drogi pewnej sumy na „kapitał odnowy" i zapisywanie jej zaraz na rozchód w odpowiednich rubrykach budżetu,— potem, gdy przyjdą czasy kiedy odnowa rzeczywiście musi nastąpić. czerpanie z tego kapitału sum na pokrycie przewyżki rozchodów, nie naruszając bieżących dochodów eksploatacyi.

Zgadzamy się z autorem, że przy budowie i montowaniu nowej drogi, ilość potrzebnego taboru i wymiary warsztatów należy określać na zasadzie przypuszczalnego i spodziewanego ruchu pociągów na tej drodze,—lecz ten ra-

chunek będzie tylko przybliżonym i bardzo dalekim od dokładności. Do tego celu podana przez autora metoda rachunku okaże się praktyczną, o ile obrane przez niego spółczynniki są odpowiednimi.

Autor z goryczą wspomina, że finansiści budujący drogi żelazne są zwykle skąpi na tabor i warsztaty—i że zwykle okazuje się brak jednego i drugiego. Zdaniem naszem budowanie odrazu takich warsztatów, jakie może będą potrzebne tylko w czasie późniejszym (początkowo tabor jako nowy potrzebuje małych napraw, a więc i odpowiednio małych warsztatów) i zakupywanie taboru dla takiego ruchu, jaki może się rozwinąć przy późniejszej egzystencyi drogi, byłoby rzeezą nie racyonalną. Obowiązkiem zaś jest odpowiednich władz kontrolujących dopilnować, aby pieniądze zaoszczędzone na budowie warsztatów i ilości taboru były z czasem w miarę rozwijających się potrzeb użyte na zwiększenie siły przewozowej drogi żelaznej. Nie trzeba zapominać, że drogi żelazne, przynosząc należyty pożytek ogółowi, powinny przynosić i pewien procent od wyłożonego na budowę kapitału. Nikt nie daje swoich kapitałów na przedsiębierstwa kolejowe bezinteresownie, zrzekając się nawet prawnych procentów. Jeżeli kolej sama tych prawnych procentów nie zarobi, to je zapłaci tenże sam ogół, przez ręce kasy państwowej, w formie gwarancyi. W zasadzie więc oszczędność przy budowie i montowaniu drogi, tak pod względem warsztatów, jak i ilości taboru, uważamy za nieodzowną—i poczytujemy jako pomyślniejszy taki wypadek, gdy z upływem czasu trzeba będzie i jedne i drugie rozszerzyć i zwiększyć.— niż taki, w którymby warsztaty okazały się za wielkie, a tabor za liczny. Dodamy, że zbytek taboru na wielu nowych drogach daje się zauważyć.

Na tem kończymy nasze uwagi, z konieczności nieco ogólnikowe i krótkie, gdyż więcej wyczerpujący rozbiór, nie pomieściłby się w ramkach niniejszego sprawozdania. Zaznaczymy jeszcze, że w pracy p. *N. Demczyńskiego* znajduje się bardzo wiele cennych i pożytecznych uwag i skazówek—i radzilibyśmy, każdemu kto ma do czynienia z budową lub zarządem warsztatów kolejowych, pracę tę poznać.

M. P.

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie za listopad.

Clauzel (G.). — Étude sur le rivetage. Formules générales permettant de déterminer les proportions rationnelles des joints rivés; applications diverses et calculs numériques. In-4, autographié. *Bernard.* 15 fr.

Niemieckie za grudzień.

(Ceny w markach).

Bethke, H., praktische Wohnhäuser u. Villen, theils in Ziegelbau ohne Mörtelputz, theils solche m. Gliederungen in Natur-od. imitirtem Stein, grösstentheils in Formen der Renaissance. (In 10 Lfgn.) 1. Lfg. Fol. Stuttgart, *Nitzschke*. 6. —

Biegler, C., der oesterreichische Telegraphen-Bau. Brünn, (*Winkler*). 10.—

Frantz, W. F. u. *J Dannenberg*, hüttenmännisches Wörterbuch. Leipzig, *Felix*. 5. —

Fritsch, K. E. O., Denkmäler deutscher Renaissanze 2. Lfg. Fol. Berlin, *Wasmuth*. In Mappe. 25. —

Handbuch der nautischen Instrumente. Hydrographisches Amt der Admiralität. Berlin, *Mittler & Sohn*. 12. —

Kaven, A. v., die Rutschungen u. Beschädigungen der Böschungen der Erdbauten bei Eisenbahnen u. Strassen u. die zur Sicherung u. Reparatur angewendeten Mittel. 4. Winsbaden, *Bergmann*. 42. —

Kraft, M., Grundriss der mechanischen Technologie f. Gewerbe- u. Industrieschulen. Nach dem Lehrbuch der vergleich. mechan. Technologie v. *E. Hoyer* bearb. 2. Abtlg.: Die Spinnerei, Weberei u. Papierfabrication. Wiesbaden, *Kreidel*. 4. —

Merling, A., elektrotechnische Bibliothek. 1. Bd. Braunschweig, *Vieveg & Sohn*. 16. —

Die elektrische Beleuchtung in systematischer Behandlung. Construction u. Betriebsverhältnisse der Lichtmaschinen, elektr. Lampen u. Kerzen.

Nöthling, F., Formenlehre der Baukunst. Zürich, *Orell, Füssli & Comp.* 10. —

Reinhardt, R., Palast-Architektur v. Ober-Italien u. Toscana vom XV bis XVII. Jahrh. Genua. 2. Lfg. Fol. Berlin, *Wasmuth*. 28.

Siemens, F., Bericht üb. die Smoke Abatement Exhibition. London, Winter 1881-2. Berlin, *Springer*. 4. —

Sykytka, W., das Holz, dessen Benennungen, Eigenschaften, Krankheiten u. Fehler. Prag *Dominicus*. 9. 60; Cortonagebd. — 40; Leinw.-Bd. — 80.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia przez księgarnię *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 412).

PRZEGLĄD
WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

DROGI ŻELAZNE.

Przyrząd do mierzenia strzałki wygięcia mostów żelaznych, podczas prób. Przy próbach wytrzymałości belek mostów żelaznych, jedną z najważniejszych danych jest strzałka wygięcia się pasów poziomych tak górnych jak i dolnych. Dla oznaczenia tej strzałki, w razie próby statycznej, t. j. przez proste obciążenie mostu ciężarem pozostającym na nim w stanie spoczynku, bywa powszechnie używanem narzędzie niwelacyjne, przy pomocy którego, z żądaną dokładnością, można zmierzyć wzniesienie środka pasa belki przed i po obciążeniu.

Przy próbach dynamicznych, którym bywają poddawane mosty żelazne kolejowe, przez puszczanie po nich ciężkich parowozów, oznaczenie strzałki wygięcia przy pomocy narzędzia niwelacyjnego staje się wprost niemożebnem dla niektórych mostów.—tak ze względu na krótki czas trwania wygięcia, a stąd trudności odczytania takowego na łacie niwelacyjnej, jak również i ze względu na budowę tych mostów, nie dozwalających na ustawienie łaty niwelacyjnej po za gabarytem parowozu puszczanego przez most. Do prób dynamicznych takich mostów używane bywają rozmaite przyrządy lub urządzenia, po największej części tymczasowo stosowane do miejscowych warunków. Jeżeli wszakże zachodzi potrzeba peryodycznego dokonywania prób, to urządzenia tymczasowe są ambarasowne, bo przygotowanie ich wymaga nieraz dużo czasu—i stosunkowo są kosztowne, jeżeli zwłaszcza na danej linii kolei znajduje się znaczna liczba mostów różnych otworów, których belki wzniesione są w różnych wysokościach ponad dno doliny.

Mając sobie poruczonem dokonywanie peryodycznych prób mostów żelaznych kolejowych na przestrzeni Skierniewice-Piotrków, zastosowałem do mierzenia strzałki wygięcia, przy próbach dynamicznych, przyrząd kreślący automatycznie strzałkę wygięcia, z dokładnością 0,0001 saż. Przyrząd ten jest zastosowany do miejscowych warunków, t. j. do typu mostów dr. żel. W.-W., zbliżonych zresztą pod względem budowy do mostów innych dróg. Jest on oprócz tego zbudowanym z uwzględnieniem linii dwutorowej, jaką jest linia d. ż. W.-W. Na tej drodze mosty żelazne są jednego typu,—mianowicie, składają się z belek prostych, na których leżą poprzecznice dębowe, podtrzymujące szyny. Nadto, ponieważ droga jest dwutorową, przeto pod każdym torem znajdują się oddzielne belki. Z tego wynika, że w razie poruszania się pociągu po jednym torze—i jeżeli dwa pociągi nie krzyżują się na danym moście—to belki znajdujące się pod pierwszym torem ugną się pod ciężarem pociągu, zaś belki pod drugim torem będące pozostaną w spoczynku. Przyrząd zastosowany przezemnie zużytkowywa te dwa różne jednocześnie stany obu części mostu.

Przyrząd ten przedstawiony na tablicy VII (Rys. 11^a i 11^b) składa się z dwóch głównych części. Pierwsza jest rodzajem ołównika, przytwierdzającego się z łatwością do belki, poddanej próbie. Druga część składa sie z tabliczki ruchomej, mogącej być ustawioną naprzeciwko ołównika i przytwierdza się do poprzecznic leżących na belkach drugiego toru, za pomocą specyalnego urządzenia.

Ponieważ, jak to już wyżej wzmiankowałem, te drugie belki znajdują się w spoczynku, podczas przebiegania pociągu próbnego po pierwszym torze, przeto ołównik przytwier-

dzony w środku pasa belki próbowanej opuści się o tyle, o ile się ugnie sama belka—i nakreśli, na będącej w stanie spoczynku tabliczce, linią przedstawiającą strzałkę wygięcia belki poddanej próbie. Rysunki 11[a] i 11[b] pokazują względne położenie obu części przyrządu, umocowanych tak, jak przy odbywaniu próby z belką z prawej strony. Część przyrządu oznaczona literą *O* stanowi ołównik, a część oznaczona literą *T* zawiera tabliczkę, na której kreśli się dyagram.

Szczegóły części przyrządu, kreślącego dyagram, są przedstawione na rysunkach 1, 2, 3, 4 i 5. Część ta, którą nazywam ołównikiem, składa się ze sztabki żelaznej *A*, do której przynitowaną jest od spodu szczęka *B*, znajdująca się od sztabki *A* w takiej odległości, ażeby razem mogły objąć grubość pasa belki żelaznej, do której sztabka *A* przytwierdza się, przez dokręcenie szruby *C*.

Na drugim końcu sztabki *A* znajduje się wycięcie kwadratowe, w które jest wpuszczoną panewka mosiężna *a*, przymocowana do sztabki *A* dwiema szrubkami *ss*. W tej panewce może się poruszać w kierunku pionowym czop kwadratowy mosiężny *c*, zakończony u wierzchu obrączką *o*, w której porusza się rurka mosiężna *r*. Rurkę tę można stale w żądanem położeniu umocować w obrączce, przez dokręcenie szrubki *z*, naciskającej rurkę *r*, przez pośrednictwo klinika, luźno obsadzonego w obrączce *o*, jak to pokazuje rys. 4. Końce rurki *r* są zamknięte denkami *dd*, wkręconemi na gwint (Rys. 3). W tych denkach wyrobiono z całą dokładnością otwory okrągłe, przez które przechodzi pręcik stalowy *pp*. Na ten pręcik działają dwie sprężyny, opierające się o dna rurki i o tłoczek *t*, umocowany na pręciku *pp*. Na końcu tego pręcika znajduje się obsadka *m* na ołówek *n*, który można w niej umocować przez dokręcenie szrubki *y*. Szrubka *x*, przechodząca przez koniec sztabki *A*, służy do umocowania w żądanem położeniu czopa mosiężnego *c*, który, jak już wyżej wspomniałem, może się poruszać w kierunku pionowym w panewce *a* i podnieść ołówek *n* do żądanej wysokości.

Druga część przyrządu, to jest ta, na której kreślą się dyagramy, składa się ze sztaby żelaznej *D*, przekroju kwadratowego (rys. 6 i 7), mogącej się pomieścić między dwiema belkami mostowemi (rys. 11[b]) i przystającej jednym końcem do boku jednej z belek. Na drugim końcu sztaby *D* znajduje się szruba *S*, przez odpowiednie dokręcenie której sztaba może być umocowaną między belkami. Na sztabie *D* posuwa się pręt żelazny *P* (rys. 8), opatrzony na jednym końcu suwakiem *l*, obejmującym luźno sztabę *D* i przytwierdzającym się do tejże sztaby, w żądanem położeniu, za pomocą szrubki *w*. Na drugim końcu pręt *P* jest wygięty pod kątem prostym i tworzy czop kwadratowy *q*, na którym osadza się tabliczka drewniana *T* (rys. 10). Do tej tabliczki przytwierdza się za pomocą 4-ch muterek *s's's's'* papier, na którym ołówek części kreślącej znaczy dyagramy. Rys. 9 przedstawia klucz, służący do dokręcania szruby *S*.

Przyrząd ten okazał się praktycznym w zastosowaniu, łatwo się ustawia i odbywanie próby przy jego pomocy nie trwa dłużej dla jednej belki nad 8 minut, licząc w to umocowanie przyrządu i czas potrzebny na przepuszczenie pociągu. Co się tyczy kosztu całego przyrządu, wraz ze skrzynką w której się mieści, to takowy nie przenosi rs. 25,— oprócz bowiem części mosiężnych samego ołównika, które wymagają dokładnej roboty, pozostałe części żelazne mogą być wykonane przez każdego ślusarza [1]). *W. Kozłowski*, inż.

GORZELNICTWO.

O własnościach dyastazy i o cukrowaniu w gorzelnictwie. Obok przygotowywania dobrych drożdży, jedną z najważniejszych czynności w gorzelnictwie jest cukrowanie, czyli przemiana krochmalu na najwłaściwsze gatunki cukru. Pod działaniem powstałej w słodzie dyastazy, krochmal, napęczniały przez uprzednie działanie pary, rozpuszcza się i zamienia w rodzaj cukru, podlegającego brodzeniu (fermentacyi).

Proces chemiczny przy wytwarzaniu cukru, o jakiem wyżej mowa, nie jest bynajmniej tak prostym, jak o tem dotychczas mniemano. Pierwsze dane w tym względzie sięgają początku naszego stulecia, gdy *Kirchhoff* w r. 1812 utrzymywał, że ma miejsce bezpośrednia i zupełna zamiana krochmalu na cukier, ponieważ jeden równoważnik krochmalu, przyjmując jeden równoważnik wody, tworzy cukier podług równania: $C_6H_{10}O_5+H_2O=C_6H_{12}O_6$. *Payen*, *Persoz*, *Biot*, którzy zajmowali się następnie badaniem procesu dyastatycznego, znaleźli, że oprócz cukru, identycznego z cukrem gronowym, powstaje produkt pośredni pomiędzy krochmalem i cukrem, który to produkt uznali za dekstrynę. Podług następnych badań *Guerrin-Varry'ego* i *Dubrunfaut'a*, dekstryna okazała się prawidłowym wytworem procesu dyastatycznego,—lecz w jakich stosunkach, co do tego podania się różniły.

Dopiero *Schwarzer* podjął następujące badania analityczne nad działaniem dyastazy i wykazał, że najwłaściwsza temperatura zacierania i cukrowania odpowiada 60° C. i niżej aż do do punktu marznięcia—i że na jeden równoważnik cukru wytwarza się regularnie jeden równoważnik dekstryny. Tym sposobem, proces dyastatyczny odbywałby się podług równania: $2 . C_6H_{10}O_5 + H_2O = C_6H_{10}O_5 + C_6H_{12}O_6$. Natomiast, przy temperaturach powyżej 60° C., na 2 równoważniki dekstryny, wytwarza się 1 równoważnik cukru,—przy temperaturze zaś powyżej 75° C. dyastaza traci zupełnie swą własność i nie zmienia krochmalu. Z dalszych badań *Dubrunfaut'a*, *Maerker'a*, *Schulze'go* i *Sullivan'a*, dowiedziano się, że przez działanie dyastazy na krochmal powstaje nie cukier gronowy, czyli dekstroza,—lecz cukier słodowy, maltoza, która rozpuszcza się w alkoholu trudniej od dekstrozy i posiada trzy razy silniejszą od tej ostatniej własność skręcania płaszczyzny polaryzacyjnej, że dalej ma własność brodzenia (fermentowania) bez poprzedniej przemiany na dekstrozę, że w skutek fermentacyi powstaje z maltozy tyleż alkoholu, co i z dekstrozy, a wreszcie, że maltoza gotowana z kwasami zamienia się na dekstrozę. *Schulze* i *O. Sullivan* znaleźli dla maltozy wzór chemiczny: $C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O$, a więc podobnie jak dla cukru trzcinowego. *Maerker* dowiódł za pomocą odczynnika *Barfoeda*, który maltozy nie zmienia, że pod działaniem dyastazy powstaje maltoza, a nie lewuloza lub dekstroza.

Na zasadzie dokonanych dotychczas doświadczeń uważać możemy jako niezbite i pewne następujące twierdzenia:

1) Przy procesie dyastatycznym powstają maltoza i dekstryna, dekstroza zaś nie wytwarza się.

2) Działaniu dyastazy na krochmal towarzyszy pochłanianie wody.

3) Dekstryny, powstające pod działaniem dyastazy, różnią się między sobą—i tak: wytwory początkowego działania, amylodekstryna i erythrodekstryna, zbliżają się więcej do krochmalu,—natomiast dalsze wytwory, t. j. achroodekstryna i maltodekstryna, podobniejsze są z własności swych raczej do maltozy.

4) Nie należy jednakże mniemać, że najprzód wywiązują się niższego rzędu dekstryny, a później wyższego,—lecz że maltoza od samego początku wywiązywać się zaczyna, tak, że ją uważać wypada jako stały wytwór cukrowania.

5) Dyastaza nie działa na niesklajstrowany krochmal.

6) Natomiast dyastaza bardzo szybko działa na krochmal, jeżeli uprzednio zgniecie się lub rozetrze jego tkanki komórkowe.

7) Krochmal zupełnie napęczniały, t. j. sklajstrowany, szybko się przemienia nawet przy niskim stopniu ciepłoty, byle ponad zerem.

8) Przy wyższych temperaturach, aż do 70° C., krochmal inwertuje się szybciej aniżeli przy niższych, ale różnią się też między sobą wytwory, powstałe w różnych stopniach ciepłoty.

9) Dyastaza przy temperaturze klajstrowania działa na krochmal uprzednio nie sklajstrowany.

10) Działanie dyastazy ustaje zupełnie wyżej 75° C.

[1]) Obecnie oddałem do wykonania przyrząd, który będzie również kreślił automatycznie dyagram, dający oprócz strzałki wygięcia—zboczenia pasów podczas drgania belki poddanej próbie. Po wykończeniu i wypróbowaniu tego przyrządu, nie omieszkam podać tu szczegółowego jego opisu. (P. A.)

11) Przez działanie wielkich ilości wyciągu słodowego na krochmal, można ten ostatni przemienić prawie w zupełności na maltozę.

12) Podobnie przemieniają się i dekstryny na maltozę.

Własność redukcyjna maltozy wynosi tylko ²/₃ takiejże własności dekstrozy, tak, że jeżeli z krochmalu wywiąże się 1 część maltozy na 1 część dekstrozy, podług wzoru *Herona:* $C_{18}H_{30}O_{15} + H_2O = C_{12}H_{22}O_{11} + C_6H_{10}O_5$, wtedy otrzymamy 67.85% maltozy, a 32,15% dekstrozy. Przy 64° do 68° C, otrzymujemy produkt uboższy w maltozę, bo podług równania $2 . C_{18}H_{30}O_{15} + H_2O = C_{12}H_{22}O_{11} + 4C_6H_{10}O_5$, co daje 34,54% maltozy, 65,46% dekstrozy. Podług *Browna* i *Herona*, przy 60°C. powstaje podług równania: $C_{120}H_{200}O_{100} + 8H_2O = 8C_{12}H_{22}O_{11} + C_{24}H_{40}O_{20}$.—80,9% maltozy, a 19,1% dekstryny i podług tego to równania prawidłowe cukrowanie odbywać się powinno.

Zupełnej przemiany krochmalu na maltozę w praktyce osiągnąć nie można.

Ekstrakt słodowy, ogrzany wyżej 66° C., traci zupełnie siłę cukrowania nawet po ostudzeniu.

Dyastaza działa najlepiej w słabo kwaśnym rozczynie, mniej zaś dobrze w obojętnym,— mocno kwaśna i alkaliczna reakcya przeszkadza działaniu tego fermentu.

Z powyższych odkryć chemicznych można wyciągnąć wnioski ważne dla zasad cukrowania, które poniżej rozwiniemy.

O najwłaściwszej temperaturze cukrowania. Dyastatyczne fermenta ziarn zbożowych bardzo są czułe na wyższe temperatury: rozczyn ich, na kilka chwil ogrzany wyżej, niż dyastaza to znosi, traci własność cukrowania, polegającą na przemianie sklajstrowanego krochmalu na maltozę. Jak powiedzieliśmy wyżej, działanie to dyastazy zupełnie ustaje przy temperaturze 75° C.=60 R., a przyczyny tego szukać trzeba w ścięciu się dyastazy, która pod tym względem podobną jest do materyj białkowych, z jakich powstała przy procesie kiełkowania.

W praktyce rzadko kiedy własność powyższa dyastazy ulega zupełnemu zniszczeniu. Częściej zdarza się to częściowo, t. j. że słód dodajemy błędnie przy temperaturach wysokich, — przy jakich dyastaza rozpuszcza krochmal, ale wytwarza mało maltozy, więcej zaś dekstryny, a oprócz tego dyastaza traci przy tych temperaturach własność powolnego wytwarzania maltozy, podczas fermentacyi zawartych w zacierze dekstryn. Wspomnieliśmy bowiem, że przy 60° C wytwarza się 80,9% maltozy i 19,1% dekstryn; przy 65°C.— 41,3% maltozy a 58,7% dekstryn. To też, podług badań *Behrend'a*, *Brown'a* i *Heron'a*, a w ostatnich czasach *Basswitz'a*, należy uważać 60°C.=48°R. jako najkorzystniejszą temperaturę dla cukrowania zacierów i tej temperatury ani na chwilę przekraczać nie trzeba,— inaczej dyastaza na zawsze utraci własność swą wytwarzania względnie największej ilości maltozy, choćbyśmy ją później ostudzili do właściwszej temperatury.

Dla wyjaśnienia tej zmiennej własności można przyjąć, że dyastaza składa się nie z jednego, lecz z kilku ciał, z których trwalsze, lecz słabiej działające, ogrzane nawet ponad 65° C., nie tracą swej własności,—podczas gdy ciała silniej działające, przy tej temperaturze ścinają się. *Maerker* zaś przyjmuje, że drobina dyastazy jest bardzo skomplikowaną i tylko w swoim nienaruszonym składzie posiada hydrolityczną własność cukrowania.—przy grzaniu zaś do 65° C. łatwiej ścinające się grupy wydzielają się, a reszta drobiny traci swą własność cukrowania. Podług najnowszych badań *Basswitz'a*, dyastaza działa najprędzej i najenergiczniej przy temperaturach jeszcze niższych, aniżeli jak to dotychczas utrzymywano, bo przy 45° do 55° C., średnio zaś przy 50 C.=40° R. Przy tej temperaturze wytwarza się największa ilość cukru, w najkrótszym stosunkowo czasie. Cóż więc praktyka gorzelnicza z powyższych danych skorzystać może? Temperatura 50° do 52° R., jaką dotychczas stosowano dla zacierania, była za wysoką i bardzo nieszczęśliwie obraną, bo znaczna część dyastazy traci wtedy swą własność cukrowania, lub wytwarza niższego rzędu dekstryny niefermentujące,—przekroczenie zaś tej temperatury, choćby mało znaczne, niszczy zupełnie działania dyastazy. Tylko dla zacierów zbożowych i przy użyciu suszonego słodu, należy zacierać przy wyższej temperaturze, t. j. przy 50° do 52° R., aby przez to zcukrować krochmal, gdyż inaczej takowy nie rozpuściłby się. Dla zacierów kartoflanych i zielonego słodu, w czasie cukrowania nie należy bez potrzeby przekraczać 44° R.

O kontrolowaniu przebiegu cukrowania. Ponieważ tak jest ważnem, aby proces cukrowania odbywał się prawidłowo, opiszemy poniżej najwłaściwszy sposób kontrolowania takowego. We wszystkich gorzelniach znajduje się rozczyn jodowy, jako odczynnik do badania przebiegu cukrowania, lecz mało gdzie zapewne posiadano właściwe skazówki, jak tę próbę dokonywać należy. Wszystkie dawniejsze podręczniki gorzelnictwa zalecały: dodawać jod do zacieru, a jeśli wtedy nastąpi niebieskie zabarwienie, to uważać cukrowanie za niedostateczne. Za pośrednictwem takiej próby nie mogły być odróżnionymi zaciery źle zcukrowane, bo w takowych jod nie zawsze się na niebiesko zabarwiał. Prawidłowe użycie jodu polega na następujących zasadach:

Krochmal napęczniały, sklajstrowany pod działaniem dyastazy, rozpuszcza się z początku w wodzie i zabarwia się jodem na niebiesko. Przy dłuższem działaniu dyastazy, krochmal zamienia się kolejno na amylodekstrynę z zabarwieniem jodowem fioletowem,— na erythrodekstrynę z czerwonem zabarwieniem,— nakoniec znika zupełnie zabarwienie, jeśli wytworzy się achroodekstryna i maltoza. Cukrowanie więc z taką ilością słodu, przy takiej temperaturze i tak długo prowadzić trzeba, iżby zacier przy próbie jodem nie zabarwiał się. Przy próbach tych należy zadość uczynić następującym warunkom: 1) Zacier przeznaczony na próbę przedewszystkiem powinien być przefiltrowany przez bibułę filtrową, iżby do próby nie dostały się cząstki nierozpuszczonego krochmalu, któreby jodem zabarwione zostały na niebiesko. 2) Zacier winien wprzód być ochłodzony, gdyż ciepły niszczy zabarwienie jodu. 3) Nie należy używać jako odczynnika zwykłej alkoholowej tynktury jodowej, lecz mięszaniny 2 części jodku potasu i 1 części jodu, roztartej i rostworzonej wodą na płyn koloru madery. 4) Bierze się 1 część takiego jodowego rozczynu na 4 do 5 części odfiltrowanego zacieru.

Chcąc przekonać się, jakie ilości zcukrowanego zacieru odfermentować można bezpośrednio, bez późniejszego działania dyastazy, potrzeba po zcukrowaniu zniszczyć działanie dyastazy i dopiero wtedy poddać fermentacyi. Wspomnieliśmy powyżej, że podług równania *Heron'a* i *Brown'a*, w prawidłowych zacierach wytwarza się 80,9% bezpośrednio fermentującej maltozy i 19,1% dekstryny. Zgodność z temi liczbami pokazują doświadczenia d-ra *Delbrück'a*, który usunąwszy działanie dyastazy, raz przez wygotowanie, drugi raz przez dodanie kwasu mlecznego, doprowadził do odfermentowania, po dodaniu drożdży, raz 76,65%, drugi raz 73,8 krochmalu. Czy dekstryna może bezpośrednio fermentować?— zdania chemików prawie do dzisiejszych czasów różniły się. Tak np. *Biot*, *Persoz* i *Guerrin-Varry* utrzymywali, że czysta dekstryna nie przechodzi w fermentacyą,—w najnowszych jednak czasach *Barfoed* i *Herzfeld* zauważyli, że pewne części dekstryny odfermentowują. Z naukowego stanowiska trudno tę kwestyą rozstrzygnąć jeszcze dlatego, że mamy do czynienia nie z jednym gatunkiem dekstryny, lecz z całym ich szeregiem: odmiany zatem więcej zbliżone do maltozy mogą w długim przeciągu czasu podlegać częściowej fermentacyi. Ze stanowiska praktyki kwestyą tę rozstrzygnął dr. *Delbrück*, za pomocą dokonanych przez się prób, z których dowiadujemy się, że po zniszczeniu dyastazy zcukrowanego zacieru i poddaniu tego ostatniego fermentacyi, dekstryna przez trzy doby, przeznaczone w praktyce gorzelniczej w Rosyi i w Niemczech na fermentowanie, raz wcale nie sfermentowała, drugi raz sfermentowała w tak małej ilości, że takowa nie zasługuje na uwzględnienie ze strony praktyki.

Podług równania *Brown'a* i *Heron'a*, prawidłowy zacier zawiera 80% maltozy a 20% dekstryny,— możnaby więc sądzić, że ¹/₅ część krochmalu, zamienionego na dekstrynę, zostaje dla fermentacyi straconą. Ponieważ jednak tak nie jest i ponieważ zaledwie 10 do 15% krochmalu usuwają się od fermentacyi, mamy więc niezbity dowód, że powolne działanie dyastazy na dekstrynę zamienia takową na maltozę, która następnie podlega fermentacyi. Dla stwierdzenia tego, *Delbrück* wykonał następującą próbę: 28,602 gramów

zacieru, zawierającego 19,25% wartości krochmalnej, zmięszał z drożdżami; nastąpiła silna fermentacya,—z końcową, powolną lecz widoczną fermentacyą. Zacier powyższy przed rozpoczęciem fermentacyi zawierał 5,508 gr. krochmalu, po sfermentowaniu pozostało 0,538 gr., sfermentowało więc 4,970 gr., czyli 90,2%. Ponieważ w najpomyślniejszym razie tylko 75% krochmalu rozkłada się, a tutaj 90,2% sfermentowało, wynika stąd, że dekstryna przetworzyła się na cukier i sfermentowała przez następne działanie dyastazy. Skoro tylko dyastazę zniszczono po zcukrowaniu za pomocą kwasu, albo przegotowania,—sfermentowało nie więcej jak 74 do 76%.

Zachowanie silnej dyastazy bardzo ważnem i koniecznem jest nietylko dla zcukrowania krochmalu, lecz także dla dobrego odfermentowania. Aby więc uniknąć strat, wypływających z osłabienia działalności dyastazy, potrzeba podczas cukrowania zachowywać właściwą temperaturę, która ani na chwilę 48° R. przekraczać nie powinna, oraz tak prowadzić drożdże i sposób fermentowania, iżby pełna fermentacya nie rozpoczęła się ani za późno, ani za wcześnie, gdyż w jednym i drugim razie wywiązałaby się zbyteczna ilość kwasu mlecznego, zdolna zniszczyć, równie jak wysoka temperatura, najsilniejszą dyastazę. Wypadałoby zatem oznaczyć, jak wielka ilość kwasu niszczy działanie dyastazy i przeszkadza fermentacyi. Pod tym względem robiono próby za pomocą kwasomierza *Lüdersdorf'a*, którego jeden stopień podziałki odpowiada zawartości 2-ch gramów kwasu mlecznego w 1 litrze zacieru i okazało się, że im więcej w brzeczce kwasu, tem więcej w niej cukru, a więc tem gorzej odbyła się fermentacya. Tak więc znaleziono kolejno: na $5\frac{1}{4}$° kwasu $5\frac{3}{40}$° cukru,—na 5° kwasu $6\frac{1}{4}$° cukru,—na 4° kwasu, $3\frac{1}{4}$° cukru,—na $3\frac{1}{2}$° kwasu, 4° cukru,—na 3° kwasu, 2° cukru,—na $2\frac{1}{2}$° kwasu, 1,8° cukru,—na $1\frac{3}{4}$° kwasu, $1\frac{1}{2}$° cukru. Z powyższych liczb widzimy, że im więcej kwasu w brzeczce, tem więcej w niej cukru i że więcej nad 3° kwasu w brzeczce znajdować się nie powinno, jeśli wytwórca nie ma być narażonym na znaczne straty alkoholu, wynikłe w skutku małej wydajności takowego,— gdyż w razie przeciwnym, zwykle nie sfermentuje około 4° cukru, nie licząc nadto bezpośredniej straty cukru, zużytego na wytworzenie kwasu mlecznego. Podług równania: $C_6H_{12}O_6 = 2C_3H_6O_3$, 1 część cukru wytworzyłaby 2 części kwasu mlecznego, a jeden stopień kwasomierza odpowiadałby 2 gr. cukru straconego na 1 litr brzeczki. W zacierze więc 4000 litrów=325 wiader, z 4° kwasu mlecznego straciłoby się blisko 2 pudy cukru, czyli 130 stopni alkoholu. Jakiemi drogami zapobiegać wytwarzaniu się zbytniej ilości kwasu, to już należy do zasad prowadzenia drożdży i fermentacyi, a odnośne prawidła postaramy się streścić w następnej pracy naszej. *F. T.*

KRONIKA BIEŻĄCA.

W kwestyi cechów, odnośnie do rzemiosł budowlanych. Kwestye socyalne, nurtujące spółczesne społeczeństwa,— dopominanie się praw przez tak zwany stan czwarty, reprezentowany przez robotników fabrycznych miejskich i wiejskich o udział w zyskach swoich pracodawców,—zniewoliły zarówno rządy jak i towarzystwa naukowe, w liczbie proponowanych środków zaradczych, zwrócić uwagę na urządzenia i zwyczaje cechowe, zniesione *de facto* w większej części państw europejskich po r. 1860. Głoszona przez koryfeuszów postępu, tak zwana swoboda pracy, dopuszczająca ogół ludności rzemieślniczej do korzystania z pracy, bez potrzeby poświęcania pewnej liczby lat na zdobycie specyalnego wykształcenia w obranym zawodzie, pożądana w interesie równości jednostek i doskonała w teoryi, przy zastosowaniu w praktyce, po upływie już kilkunastu lat przyczyniła się do zmniejszenia staranności i dokładności wyrobów, a zatem pośrednio do upadku rzemiosł. Chęć największego zarobku, zdobywanego w jaknajkrótszym czasie, stanowiąca jedno z haseł obecnego wieku,—zwiększenie się wymagań i potrzeb, przy niepomiernem podrożeniu od lat 20-tu produktów codziennej potrzeby,—wyrodziły konieczność taniej i śpiesznej produkcyi i wywołały wyroby tańsze, ale za to pośledniejsze. Wreszcie, równouprawnienie żydów, dopuszczające ich do rzemiosł, wprowadziło element ruchliwy, goniący za łatwym a prędkim zarobkiem. W chwili obecnej, urząd kanclerski państwa Niemieckiego, parlamenty w Anglii, a zwłaszcza w Austryi, zajmują się koniecznością przywrócenia urządzeń cechowych lub podniesienia znaczenia i wpływu istniejących jeszcze cechów, przy odrzuceniu przepisów i zwyczajów, będących pozostałością średniowieczną i tamujących swobodny rozwój danego rzemiosła.

Cechy, wytwór urządzeń średniowiecznych miejskich, przeniesione do Polski wraz z zagranicznymi przybyszami, napływającymi przeważnie z Niemiec, a zaludniającymi miasta dawnej rzeczypospolitej, rozkrzewiły się pod opieką przywilejów królewskich, sowicie cechom udzielanych. Ustrój niemiecki, przepisy i zwyczaje przeniesione na grunt dawnej Polski, uległy nieznacznym zmianom, przeważnie co do formy, przy pozostawieniu obcych urządzeń. Obecne urządzenia cechowe, zaprowadzone na mocy prawa z dnia 31 grudnia r. 1816 [1], zawierają może przepisy zbyt ogólne, może niektóre przestarzałe,—ale będąc prawem ustanowionem, Najwyżej zatwierdzonem, posiadają moc obowiązującą.

Zmiany, dokonane w administracyi kraju po r. 1861,— dopuszczenie żydów do rzemiosł, bez prawa uczestniczenia w zebraniach cechowych,— wprowadzona w r. 1866 zasada wolności zarobkowania, propagowana przez ówczesnego Dyrektora Komisyi Spraw Wewnętrznych i Duchownych księcia *Czerkaskiego*, dopuszczająca do wykonywania robót publicznych osobistości, nie posiadające odpowiedniego specyalnego wykształcenia, — wreszcie zasada wprowadzona przy licytacyach na wykonanie robót, że korzyść skarbu a nie interes dobrego i starannego wykonania, rozstrzyga przy przysądzeniu roboty,— wszystko to wpłynęło demoralizująco na rozwój rzemiosł budowlanych. Przedsiębiorca, niespecyalnie uzdolniony, ustąpiwszy wysoki procent na korzyść skarbu, zmuszony jest wykonać zakontraktowane roboty powierzchownie dobrze, jednakże z zyskiem dla siebie. Użycie wykwalifikowanych majstrów, oraz czeladzi odpowiednio uzdolnionej, byłoby dla przedsiębiorcy niewygodnem,— wykonanie bowiem zamierzonych robót sumienne i staranne stałoby się za kosztownem i nie zapewniłoby korzyści przedsiębiorcy. Interes przedsiębiorcy wymagał więc znajdowania majstrów i czeladzi nie grzeszących sumiennością, rozumiejących wymagania przedsiębiorcy, gotowych postawić wyżej zarobek swego patrona nad wymagania sumiennego wykonania roboty.

W r. 1867, ówczesny prezydent miasta Warszawy, powodowany chęcią przyjścia w pomoc osobistości przybyłej z zagranicy, nie chcącej poddać się przepisom cechowym, co do odbywania uprzedniej praktyki u jednego z warszawskich majstrów, przed dopuszczeniem do składania egzaminu na majstra,— w myśl § 138 wyżej powołanych przepisów z r. 1816 ustawy zgromadzenia mularzy, dozwalającego zawiesić lub znieść § 118 i następne odnośnych przepisów (określające sposób przystąpienia do egzaminu oraz czas przedegzaminowej praktyki, w razie szczególnej zasługi jednostki w swoim zawodzie, lub w razie niemożności znalezienia odpowiednio uzdolnionych kandydatów na majstrów),

[1] Postanowienia regulujące u nas w kraju urządzenia rzemiosł są następujące:

Postanowienie Księcia Namiestnika, Najwyżej zatwierdzone, z d. 31 grudnia 1816 r.

Rozwinięcie tegoż postanowienia przez komisye wojewódzkie, z d. 19 marca i 30 czerwca 1817 r.,—z d. 21 kwietnia 1819 r.—i z d. 28 listopada 1828 r.

Postanowienia Rady Administracyjnej Królestwa: z d. 2 września 1837 r., 24 kwietnia 1845 r., 21 maja i 28 czerwca 1845 r.

Reskrypta Komisyi Spraw Wewnętrznych i Duchownych z d. 29 stycznia 1850 r., 27 lutego 1851 r. oraz wypis z protokułu posiedzenia Rady Administracyjnej Królestwa z d. 27 lutego 1863 r.

Patrz: Zbiór przepisów Administracyjnych Królestwa Polskiego, wydany w roku 1866. Część II. Tom. I. (P. A.)

pozwolił wyżej wspomnianej osobie praktykę mularską i ciesielską w Warszawie, po wykupieniu odpowiedniego pozwolenia, z prawem mianowania się majstrem konsensowym, przy pozbawieniu jednak prawa przedstawiania praktykantów na czeladników i czeladzi na majstrów. Naśladowcy znaleźli się bezwłocznie. Młodzi ludzie zrozumieli korzyści stanowiska majstra konsensowego, które to stanowisko otrzymać można było względnie dosyć łatwo, bez potrzeby odbywania nużącej i długiej uprzedniej praktyki w obranem rzemiośle. Majster konsensowy, dla zdobycia roboty, ochotnie szedł na żołd przedsiębiorcy,—nie będąc zaś odpowiednio uzdolnionym w rzemiośle, pozbywał się bardzo prędko sumienności przy wykonywaniu robót i stawał się ślepem narzędziem w ręku przebiegłego przedsiębiorcy. Dla znajdowania czeladzi, majster konsensowy zniewolony był płacić robotników drożej od majstrów cechowych, posiadających wyłączne prawo przedstawiania na czeladników i majstrów. Obniżenie płacy robotników, pożądane w interesie majstra konsensowego, zmuszało poszukiwać robotników mniej zdolnych, gotowych po niższej cenie wykonywać projektowane roboty. Przepis wciągania do ustanowionej kontroli w urzędzie starszych — majstrów, czeladzi i praktykantów, przy zwiększeniu się liczby majstrów konsensowych, wyszedł z użycia, nie będąc ściśle wykonywanym. Robotnicy, dowiedziawszy się o niezapisywaniu do kontroli cechowej, zaczęli samowolnie opuszczać swoich pracodawców, przenosząc się od jednego do drugiego majstra, w miarę zaofiarowanej wyższej płacy. Dla zatrzymania u siebie robotników, majstrowie byli zmuszeni nietylko podnosić im płacę, ale patrzeć przez szpary na brak sumienności przy wykonywaniu robót,—uwaga bowiem lub napomnienie, przyjmowane z niechęcią, wywołać mogły samowolne porzucenie roboty, szkodliwie oddziaływające na kieszeń majstra.

Skargi na niedbałe, niestaranne wykonywanie robót, mianowicie robót budowlanych, brak odpowiednio uzdolnionych podmajstrzych, wreszcie na coraz powszechniej napotykaną u rzemieślników nieznajomość rysunku,— powszechnie są znane.

Przed kilkunastu laty, pewna liczba młodych ludzi, po ukończeniu średnich zakładów naukowych,—zrozumiawszy konieczność podniesienia rzemiosł, zapewniających uprawiaczom takowych byt korzystny i niezależny,— wstąpiła do terminu, dla zdobycia stanowiska majstra mularskiego lub ciesielskiego. Obecnie ludzie ci praktykują jako majstrowie, starając się szerzyć oświatę pośród czeladzi rzemieślniczej. Konkurencya z ich strony, z żywiołem surowym, w większej części pochodzenia zagranicznego, goniącym za szybkiem zbogaceniem się, przy rozluźnionych przepisach cechowych, jest prawie niemożliwą. Spekulacya budowy domów, opanowana przeważnie przez żywioł semicki, przyjmujący za pierwszy warunek wykonywania robót taniość, nie troszczy się o dobroć roboty. Spekulant wyciśnie z majstra ceny jaknajniższe, częstokroć przy wypłacie nie dotrzyma umówionych terminów, lub obetnie przy ostatecznej wypłacie umówione ceny, wytargowawszy ustępstwo od majstra potrzebującego pieniędzy. W tych więc warunkach uczciwy majster konkurować nie jest w możności z osobistościami podającemi się za majstrów, chciwemi zarobku a pozbawionemi w części skrupułów sumienia.

Czas przebyty w szkołach, mozolne terminowanie, wykonywanie sztuki czeladniczej, praktyka czeladnicza, egzamin na majstra, stają się niepotrzebnemi,—osobistości bowiem sprytne i chciwe zarobku, uważając rzemiosło jako możność zdobycia grosza przy zajmowaniu się niem chwilowo, biorąc roboty starają się wykonać takowe o ile można najgorzej, przy powierzchownej dobroci. Czeladź rzemieślnicza, widząc powierzanie robót jednostkom niewykwalifikowanym, używającym do robót mniej uzdolnionych robotników, demoralizuje się, wykonywa niestarannie roboty,— czując zaś brak interwencyi ze strony władzy cechowej, robotę lekceważy i zmienia majstra, stosownie do swego uznania.

Ułatwienie możności kształcenia się robotnikom rzemiosł budowlanych, wzmocnienie nadzoru i opieki urzędu starszych, niewydawanie pozwoleń na praktykę tak zwanym majstrom konsensowym, zapewnienie łatwego kredytu majstrom, dopuszczanie do licytacyi na roboty publiczne wyłącznie specyalistów, to jest właściwych majstrów.— wszystko to uważać można jako środki zaradcze, niezbędne do wprowadzenia.

Ukaz Najwyższy z r. 1863 zapowiadał otwarcie w Warszawie szkoły rzemiosł, mianowicie dla mularzy i cieśli, pozostawać mającej pod nadzorem urzędu starszych, która miała za zadanie przygotowywać odpowiednio uzdolnionych podmajstrzych mularskich i ciesielskich. Wypadki krajowe i zmiany zaszłe w administracyi, nie dozwoliły wprowadzić w wykonanie urządzenia proponowanej szkoły. W Cesarstwie, towarzystwo budownicze oraz towarzystwo techniczne petersburskie utrzymują szkoły dla podmajstrzych (uczyliszcza diesiatnikow).

Czas obecny byłby może odpowiednim do poruszenia tej kwestyi. Inicyatywa wyjść by mogła ze strony zarządu miasta, ofiarującego część funduszów koniecznych. Zebranie zaś reszty odpowiedniego funduszu, przy zrozumieniu ze strony pp. majstrów konieczności urządzenia takiej szkoły, nie stanowiłoby trudności.

Rzemiosła na prowincyi, uprawiane przez niechętnych nam niemieckich przybyszów, lub przez włościan pozbawionych elementarnych wiadomości, domagają się także urządzenia podobnych szkół rzemieślniczych, z programem nawet nieco skromniejszym jak zakres szkoły warszawskiej, w pewnych większych ogniskach, jako to: Łódź, Kielce, Lublin i Łomża.

Otwarcie w Warszawie szkół wieczornych rzemieślniczych, czynnych podczas miesięcy zimowych, oraz szkół niedzielnych rysunkowych, w godzinach popołudniowych, nie przedstawia niepokonanych trudności. Przed kilkunasty laty, w mieście istniały podobne szkoły, pod opieką warszawskiego Towarzystwa Dobroczynności. Pamiętający wykłady w owych szkołach, przypominają sobie, przybywających chętnie na lekcye rzemieślników, szybkie postępy uczniów i wpływ umoralniający wykładów.

Czy w chwili obecnej warszawskie Towarzystwo Dobroczynności nie mogłoby zająć się kwestyą szkół wieczornych, istniejących od lat zdaje się kilku w obu stolicach, oraz w wielu miastach Cesarstwa,—przesądzać nie możemy. Inicyatywa wyjść by tu winna od urzędu starszych, który może wyjednać odpowiednie pozwolenie władzy, na otwarcie podobnych szkół w każdym cyrkule miasta, pod opieką Towarzystwa Dobroczynności, ofiarować mogącego w tym celu lokale ochron, jak to miało miejsce przed kilkunastu laty, na wykłady wieczorne i niedzielne.

Wzmocnienie władzy i znaczenia urzędu starszych, przy zniesieniu istniejących ograniczeń co do wyznania,—zaprowadzenie i ścisłe przestrzeganie kontroli wszelkich jednostek, uprawiających pewne rzemiosło,—surowe wymierzanie kar na robotników, samowolnie porzucających swoich majstrów, przy powoływaniu na urzędy cechowe jednostek wyróżniających się i zasłużonych, oraz ścisła sprawiedliwość, zachowywana w sprawowaniu wszelkich czynności cechowych,— przyczynią się do ukrócenie demoralizacyi i do podniesienia znaczenia rzemiosła.

Zniesienie wydawania pozwoleń na praktykę tak zwanym majstrom konsensowym, przy zaprowadzeniu zarazem zmian, ułatwień i ulg co do odbywania praktyki, z uwzględnieniem, jak to ma miejsce obecnie w armii, różnorodnego wykształcenia jednostek, wstępujących do rzemiosła,—stanowiłoby niejako dopełnienie środków, proponowanych dla podniesienia znaczenia cechów. Otwarcie źródeł łatwego kredytu dla majstrów, przy spodziewanym rozwoju urządzeń bankowych w kraju, wraz z pozyskaną pewnością ze strony finansistów, co do uczciwości i zasobności jednostek, korzystać mających z kredytu,—z czasem zapewne zostanie wprowadzone w życie. Dopuszczanie do licytacyj wyłącznie majstrów cechowych lub spółek majstrów, specyalnie uzdolnionych do wykonywania projektowanych robót, przy wprowadzeniu, jak to ma miejsce we Francyi, sposobu oznaczania sumy licytacyjnej, polegającego na dodawaniu do wynalezionej sumy kosztu 5% procentów tejże sumy na zysk przedsiębiorcy, z rozpoczynaniem licytacyi in minus od tak wynalezionej sumy, przy ścisłem zachowaniu ze strony dozoru technicznego odpowiedzialności kontraktem zastrzeżonej za dobroć i trwałość wykonywanych robót, zapobiegnie praktykowanym obecnie wypadkom przysądzania robót niespecyalistom, którego celem jest większy zysk dla skarbu.

fikcyjny zresztą. Niespecyalista. np. krawiec. właściciel spożywczego sklepiku. sklepiku z naftą lub małej dystrybucyi, biorący budowę jakiego gmachu, udać się musi do jakiegoś podrzędnego specyalisty, ofiarując temuż pewną kwotę za dozór proponowanych robót. Ponieważ przedsiębiorca ustąpił przy licytacyi wysoki procent, a tracić nie ma z czego, nie pozostaje mu nic innego jak poświęcić kaucyą, będącą częstokroć składką kilkunastu osób, lub znaleść specyalistę, mogącego odszukać tanich a niesumiennych robotników, którzyby z uszczerbkiem dobroci roboty wykonali proponowaną budowę, z jakim takim zyskiem dla przedsiębiercy. Żaden dozór, najsumienniej wykonywany, nie wystarcza tutaj. Przedsiębiorca, wyćwiczony w obchodzeniu warunków dobrego wykonania robót, czelny a sprytny, znajdzie zawsze możność wywieść w pole najczujniejszy nadzor, wykonać i oddać robotę z ujmą trwałości i dobroci takowej.

Obecnie obowiązująca wyłączna odpowiedzialność budowniczych za dobroć wykonywanych robót, za moc i trwałość urządzanych rusztowań, nakładająca na barki technika odpowiedzialność nad możność, winna być zamienioną na odpowiedzialność zbiorową, obowiązującą u nas w kraju do r. 1867, a wymagającą składania deklaracyi przez majstra mularskiego i ciesielskiego, gwarantujących wobec władzy dobroć wykonywanych robót i odpowiadających wobec prawa za ich trwałość. Wprowadzenie w życie powołanego wyżej przepisu, dawniej obowiązującego, nie dozwoli nieodpowiednio wykwalifikowanym jednostkom prowadzić robót budowlanych. Wymaganie bowiem składania deklaracyi wyłącznie przez majstrów cechowych, zabezpieczy ogół od spekulantów, obecnie podających się za majstrów, wyzyskujących właścicieli, a częstokroć nawet znikających z wyproszonym zadatkiem po zakontraktowaniu robót.

Podając powyższe luźne uwagi do uznania czytelników Przeglądu, mam nadzieję, że wywołają one może dyskusyą, co do proponowanych zmian w ustroju rzemiosł budowlanych. W każdym razie uwagi moje podnoszą kwestyą, będącą obecnie na czasie, której rozwiązanie leży w interesie ogółu techników. *Z. Kislański.*

Zużytkowanie źródła pod Cytadelą w Warszawie. Jedną z kwestyj żywotnych dla Warszawy stanowi woda. Wkrótce urządzić się mający wodociąg, dostarczy dostatecznej ilości wody wiślanej na wszelkie potrzeby gospodarskie, przemysłowe i fabryczne. — zaopatrzenie jednak mieszkańców w wodę źródlaną, do przygotowania pokarmów i picia, nie schodzi z porządku dziennego. To też zarząd miejski dokłada wszelkich starań, aby zapobiedz temu niedostatkowi, przez urządzanie nowych studzien zwyczajnych i świdrowych, lub też innymi sposobami. Między innemi, nastręcza się tutaj myśl zużytkowania wody źródlanej z pod Cytadeli, dla najbliższej zaludnionej dzielnicy, jaką przedstawia rynek Nowego Miasta.

Znany jest powszechnie, pod nazwą „Stanisława Augusta“, zdrój, istniejący z dawnych czasów na stoku Cytadeli i znana jest dobroć jego wody. Zdrój ten jest dziś w stanie prawie opuszczonym.— rzadki tylko przechodzień korzysta z jego wody, a cała prawie wydajność uchodzi kanałem do Wisły. Szkicujemy tu przeto projekt możebnego zużytkowania tego zdroju. Źródło opasać by można murem czworobocznym, nadając jego części nad ziemię wystającej kształty architektoniczne. Wewnętrzna ściana poprzeczna zamykałaby zbiornik, a w ścianę tę wstawić by można rurkę wylotową.

Wydajność stała zdroju wynosi 0,85 litrów na sekundę. Przy obliczeniu ilości wody, potrzebnej dla danego miasta, przyjmuje się na mieszkańca do 6 stóp sz. na dobę, z uwagi na zaspokojenie wszelkich potrzeb kuchennych, gospodarczych, przemysłowych i fabrycznych. Jeżeli jednak przyjmiemy za zasadę, że woda źródlana ma być zużytkowaną tylko do picia, to trzy litry na mieszkańca i na dobę, zupełnie będą wystarczającemi. Zdrój pod Cytadelą, wydający 0,85 litr. na sek., czyli na dobę 7344 litr., obsługiwać by mógł 24480 mieszkańców, —z czego wynika, że z wody źródlanej mogłaby korzystać cała dzielnica Nowomiejska, a mianowicie: rynek Nowego Miasta, ulica Kościelna, Zakroczymska, Freta, Przyrynek i inne.

Dla urzeczywistnienia tego, wypadałoby na środku skweru na Nowem Mieście urządzić odpowiedni zbiornik, pod którego ciśnieniem woda byłaby rozprowadzaną do zdrojów ulicznych. Odległość od zdroju pod Cytadelą, do środka rynku na Nowem Mieście wynosi 2520 stóp, czyli 768,3 m. Wydajność źródła wynosi jak wyżej 0.85 litrów na sekundę, a przyjmując pracę motoru 8 godzin dziennie, z urządzeniem odpowiedniego zbiornika pod pompą,—0,00255 m³ na sekundę. Wysokość podniesienia rynku na Nowem Mieście ponad zdrój w przybliżeniu wynosi . . . . . . 8 m.

Podniesienie zbiornika na Nowem Mieście. . 3 „

Przyjąwszy średnicę rury odprowadzającej wodę 0,1 m., strata ciśnienia podług znanego wzoru *D'Aubuisson'a* będzie: $x = 0{,}002326 \frac{Q^2 L}{D^5}$ (gdzie Q oznacza ilość wody, L — długość rury, D— średnicę rury). . . . . 1,1 „

Razem podniesienie wody wyniesie . . 12,1 m.,

a praca mechaniczna do uskutecznienia tego uczyni:

$$\left(0{,}00255 \times 1000 \times 11 + \frac{2{,}326 \times 768{,}3 \times 0{,}00255^3}{0{,}1^5}\right) \frac{1}{75} = 0{,}4$$

konia parowego. Dodając $\frac{1}{3}$ część na stratę pracy w pompie, korbie i t. p., wypadnie $\frac{3}{4}$ konia parowego, z czego wynika, że zastosowanie tutaj małej lokomobili, o sile jednego konia, byłoby wystarczającem. Gdyby wszakże nastręczyły się trudności w urządzeniu odpowiedniego zbiornika pod pompą i pomieszczenia dla lokomobili, co zdaje się prawdopodobnem, ze względu na miejscowość (stok cytadeli), możnaby w miejsce lokomobili zastosować skrzydła wiatrakowe amerykańskiego systemu, umieszczone nad pokryciem zdroju. Ponieważ w ostatnim razie trudnem jest nieco ujęcie projektu w ścisły rachunek, postaramy się przeto, przedstawić takowy w liczbach przybliżonych.

Przy użyciu skrzydeł wiatrakowych, urządzenie większego zbiornika pod pompą stałoby się zbytecznem, ponieważ praca motoru zamiast 8 godzin trwałaby 24 godzin dziennie, a ilość wody do podnoszenia pozostałaby 0,85 litra na sekundę, to jest taka, jaką zdrój wydaje. Działanie skrzydeł wiatraka, można przyjąć przy nieznacznych wahaniach jako stałe, z wyjątkiem silnych wiatrów lub burzy. Potrzebna siła motoru okazałaby się tutaj daleko mniejszą, niż w poprzednim przypadku; ze względu jednakże na długość i ciężar drąga, wprowadzającego w ruch pompę, przyjmiemy siłę taką samą, to jest $\frac{3}{4}$ konia parowego, czyli $56\frac{1}{4}$ kgrm. Podług wzoru praktycznego $T = 0{,}13\, A\, v^3$, gdzie:

T znaczy pracę rozwiniętą=56 kgrm.,

A — powierzchnię skrzydła,

v — szybkość wiatru, którą można przyjąć w zwykłych warunkach na 6 do 7 m.,—znajdziemy:

$$A = \frac{T}{0.13\, v^3} = \frac{56}{0{,}13 \times 216} \text{ do } \frac{56}{0{,}13 \times 343},$$ t. j. od $3\frac{1}{2}$ do 1 m², czyli średnio $2\frac{1}{4}$ m². Zwykłego ustroju skrzydła tak małej powierzchni kosztowałyby niewiele i niewymagałyby wielkich i silnych rusztowań.

Koszt urządzenia w pierwszym przypadku, wyniósłby:

2520 st. rury 4″ z robotą ziemną, brukarską i złożeniem	2790 rs.
Zbiornik na Nowem Mieście	3000 „
Zbiornik przy zdroju	1000 „
Pomieszczenie dla lokomobili i maszynisty . . .	1500 „
Lokomobila z pompą i dzwonem powietrznym . .	1200 „
Razem . .	9490 rs.

oprócz kosztu zdrojów ulicznych i rur rozprowadzających.

Utrzymanie maszynisty, konserwacya zakładu, kupno węgla i t. p. wyniołoby rocznie 800 rs.

Koszt w drugim przypadku wynosi:

Rury jak poprzednio	2790 rs.
Basein z fontanną, przesklepieniem pod baseinem lub zbiornik mniejszych wymiarów, z urządzeniem wokoło kilku wylotów	2000 „
Do przeniesienia .	4790 rs

Z przeniesienia	4790 rs.
Wiatrak amerykański o sile jednego konia ze sprowadzeniem i osadzeniem	500 „
Rusztowanie	600 „
Pompa z drągiem i akcesoryami	800 „
Pogłębienie studzienki przy wylocie wody, reparacya budynku i inne	310 „
Razem	7000 rs.

A. Barcikowski, inżynier.

Czynności Komitetu kanalizacyjnego (c. d.) *Posiedzenie trzynaste* (14 września r. b.). P. o. prezydującego inż. *Chrzanowski* przedstawia rezultaty dwóch konkurencyj: pierwszej odbytej w d. 4 września r. b. na dostawę cegły i drugiej odbytej d. 22 sierpnia r. b. na dostawę maszyn parowych.

Do konkurencyi na dostawę cegły w ilości 3 500 000 sztuk, częścią zwyczajnej, częścią modelowej, wezwano ośm firm tutejszych, z których jedna tylko, mianowicie firma *A. Granzowa* w Kawęczynie, złożyła deklaracyą ściśle zastosowaną do danych warunków, zobowiązując się do dostawy wyżej wskazanej ilości cegły na ogólną sumę 64 860 rs. W raporcie odnoszącym się do tej konkurencyi, inż. *Lindley* przedstawia, że obliczenia w deklaracyi p. *Granzowa* są dokładne, że do konkurencyi stawiła się ta tylko jedna firma, zdaniem *Lindley'a* dlatego, że wyrób cegły odpowiedniej warunkom żądanym, stanowi w kraju naszym nowy rodzaj fabrykacyi, i że pozostałe z zawezwanych firm nie posiadają zapewne potrzebnych do tego przysposobień,— że podana przez p. *G.* cena, ze względu na wydatki, jakie pociąga za sobą ten nowy rodzaj fabrykacyi, nie jest wygórowaną,—że stanowiąca przedmiot obecnej konkurencyi dostawa, wynosi tylko $^1/_5$ część całej ilości cegły, jaka potrzebną będzie do robót zamierzonych do wykonania za asygnowaną na ten cel sumę 2 000 000 rs.,— że dalsze dostawy tego materyału wypadną daleko taniej, jak to można wnosić z doświadczeń na dostawach tego rodzaju materyału w innych miastach— i że dlatego *Lindley* uznaje za korzystne i dla pośpiechu w robotach konieczne, przyjęcie deklaracyi p. *Granzowa*. Nadto p. *Lindley* objaśnia, iż od nowej konkurencyi niepodobna oczekiwać korzystniejszego rezultatu. Przy pierwszej konkurencyi p. *Granzow* obawiał się spółzawodnictwa, i podał zapewne najniższą jaką mógł, podług swych obliczeń, cenę, — w razie zaś ogłoszenia nowej konkurencyi, przekonawszy się faktycznie, że inne firmy nie mogą z nim o tę dostawę konkurować, mógłby podać ceny wyższe.

Po odczytaniu powyższego raportu, członek, senator *Gudowski* oświadczył, iż podziela zdanie inż. *Lindley'a* i że w obecnym stanie rzeczy będzie najodpowiedniejsze celowi przyjęcie deklaracyi *Granzowa*. Członek *Bloch* łącząc się z tem zdaniem znajduje, iż cena podana przez *Granzowa*, i wynosząca średnio po 18 rs. 53 kop. za tysiąc sztuk cegły, której modele na wzór przedstawione zostały Komitetowi przez p. *Lindley'a*, jest zupełnie umiarkowana,— że w ostatnich latach taką cenę płacono w Warszawie za zwyczajną dobrą cegłę, że praktykowana obecnie cena około 12 rs. za tysiąc, nie może być normą rzeczywistego kosztu wyrobu cegły, gdyż w skutek wielkiego zapotrzebowania tego materyału w ostatnich latach, fabrykanci wyrobili ogromne jego zapasy, a teraz, przy szybko zmniejszającem się zapotrzebowaniu, zmuszeni są, dla wycofania kapitału, sprzedawać z bardzo małym zyskiem, lub nawet ze stratą,— że p. *Granzow*, posiadając jedyną cegielnię, która daje mu możność natychmiastowego przystąpienia do wyrobu cegły, oznaczonej warunkami jakości, nie skorzystał nawet ze swego położenia i zażądał cen stosunkowo niewygórowanych. W końcu p. *Bloch* jest zdania, że najkorzystniej będzie przyjąć deklaracyą p. *Granzowa*, nie ogłaszając nowej konkurencyi, która będąc wątpliwą co do rezultatu, spowodowałaby tylko znaczną stratę czasu.

Człondek *Handke* oświadczył się również za przyjęciem deklaracyi p. *Grancowa*, objaśniając, iż fabryka ta zawsze odznaczała się wyrobem dobrej cegły, że ze wszystkich tutejszych fabrykantów, p. *Granzow* włożył największy kapitał w urządzenie swej fabryki, że sam fakt niestawienia się do konkurencyi innych fabrykantów dowodzi, że ciż nie rozporządzają odpowiednimi środkami i przysposobieniami do wyrobu cegły takiej, jaka jest żądana podług warunków konkurencyi,—że nieprzyjęcie deklaracyi p. *Granzowa* spowodowałoby tylko opóźnienie przystąpienia do robót kanalizacyjnych i wodociągowych, na które już i tak stracono wiele czasu, a tymczasem niepodobna od nowej konkurencyi oczekiwać korzystniejszego rezultatu,— przeciwnie, możnaby stracić jedynego z konkurujących, który okazał gotowość przyjęcia na siebie dostawy cegły, żądanej jakości, a wtedy i cała sprawa uległaby znacznemu, nader szkodliwemu opóźnieniu.

Członek *Majewski* oświadczył, że ze względu na przekroczenie kosztorysu, w razie przyjęcia deklaracyi *Granzowa*, wynoszące 5355 rs., on w każdym innym razie proponowałby spróbowanie innego sposobu dostawy cegły,—lecz obecnie, w skutek spóźnionej pory roku i wogóle nader powolnego przebiegu całej sprawy kanalizacyjnej, stanowczo oświadcza się za przyjęciem deklaracyi p. *Granzowa*.

Większość członków, uznała wyżej wyrażone zdania za całkowicie uzasadnione. Jedynie co do formalności i przekroczenia sumy położonej przez *Lindley'a* w kosztorysie kanalizacyi i wodociągów na dostawę cegły, w razie przyjęcia deklaracyi *Granzowa*, niektórzy z członków wyrazili pewne wątpliwości.

Członek *Zientkowski* oświadczył, iż gdy do konkurencyi stawiła się tylko jedna firma *Granzowa*, to przyjęcie jej nie byłoby odpowiednie ze względu na formalną stronę samej konkurencyi—i dlatego byłoby właściwem, podług jego zdania, zdecydować się na administracyjny sposób dostawy cegły. Przeciw temu, senator *Gudowski* zarzucił, że w tak ważnej i nie cierpiącej zwłoki sprawie, formalności mają drugorzędne tylko znaczenie i że z pewnem ich pominięciem, mogą być przez Komitet przyjęte wnioski,— zwłaszcza, gdy takowe uznane są przez wszystkich prawie członków Komitetu za korzystne i pożyteczne dla sprawy.

Członek *Sporny*, upatrując pewną niedogodność w przekroczeniu sumy kosztorysowej i z uwagi iż w r. b. nie będzie prawdopodobnie potrzeba cegły, gdyż nie są zamierzone żadne roboty—proponuje uznać, że konkurencya nie przyszła do skutku, a następnie ogłosić nową konkurencyą na innych warunkach, lub też przyjąć gospodarczy sposób dostawy.

Na zapytanie członka *Blocha*, czy rzeczywiście w r. b. nie są przewidziane żadne roboty, *Lindley* objaśnił, że przed zimą jeszcze wykonanem będzie ułożenie rur wodociągowych pod stawem przy moście *Sobieskiego*— że w roku przyszłym roboty kanalizacyjne koniecznie zaczęte być muszą w końcu lutego lub początku marca i że dlatego niezbędnem jest posiadanie zapasu cegły w ilości 500,000 sztuk. W razie zaś przystąpienia do wyrobu tej cegły dopiero w roku przyszłym, niepodobna będzie jej otrzymać wcześniej jak na czerwiec.

Co do przewidywanego przekroczenia sumy kosztorysowej, w razie przyjęcia deklaracyi *Granzowa*, senator *Gudowski* wyraża zdanie, iż przy wykonaniu tak wielkich robót, przekroczenia na niektórych przedmiotach są nie do uniknienia i że dla pokrycia tych przekroczeń mogą być poczynione oszczędności na innych robotach i dostawach.

Członek *Lilpop* jest zdania, że inni fabrykanci nie stawili się do konkurencyi dlatego, że dano za mało czasu między ogłoszeniem konkurencyi i terminem jej odbycia, a także między tym terminem i terminem dostawy pierwszej partyi cegły,—a stąd, nie posiadając zapasu, żaden fabrykant nie mógł wyrobić w roku bieżącym żądanej ilości 500 000 sztuk,—że obecnie odrzucenie deklaracyi *Granzowa* nie przyniosłoby żadnego pożytku. Teraz już żaden fabrykant nie mógłby dostawić cegły żądanych przymiotów, wcześniej jak na czerwiec roku przyszłego. Jeśliby deklaracya ta nie była przyjętą, to przystąpienie do robót na gruncie, bardziej jeszcze zostałoby odroczone, a taka zwłoka będzie kosztowniejszą niż przewidywane przekroczenie o 5355 rs. Z drugiej strony niema żadnych danych, na zasadzie których możnaby wnosić, iż przy nowej konkurencyi, lub przy gospodarczym sposobie dostawy, cegła wypadłaby taniej. P. o. prezydenta miasta, radny p. *Gagatnicki* objaśnia, że wszystkie ośm wezwanych do konkurencyi firm, wiedziały dosyć wcześnie, iż będą wezwane, gdyż na dwa miesiące przed odbyciem konkurencyi, powiedział im o tem *Lindley* przy oglądaniu ich fabryk; dalej—że czas ośmiodniowy między

ogłoszeniem konkurencyi i jej odbyciem, wyznaczony był tylko dla sporządzenia i przysłania deklaracyj. — a z powodu żądania złożenia prób cegły nie mogło być żadnej trudności, gdyż w warunkach nie było żądane przysłanie prób samej cegły, lecz tylko prób materyału z jakiego każda z fabryk wyrabia cegłę.

Po wysłuchaniu wszystkich powyżej wymienionych zdań, znaczna większość członków przyszła do wniosku, że jeżeli w deklaracyi *Granzowa* miasto ma środek nabycia do robót kanalizacyjnych i wodociągowych, cegły żądanej formy i jakości, za cenę umiarkowaną i na termin uznany za konieczny, to niema żadnej zasady, aby Komitet kanalizacyjny, jako przedstawiciel interesów miasta, odrzucał tę deklaracyą, jedynie z powodu przekroczenia sumy kosztorysowej, które to przekroczenie łatwo może być pokryte przy dalszych dostawach. Uważając przedmiot za dostatecznie przedyskutowany, p. o. prezydującego poddał go pod głosowanie, w którem deklaracya p. *Granzowa* została przyjęta 16-ma głosami przeciwko 3-m.

Następnie odczytany został raport *Lindley'a* o konkurencyi na dostawę maszyn do wodociągów. Z wezwanych pięciu firm [1]) tylko cztery przedstawiły deklaracye. Po przejrzeniu takowych okazało się, że Hanowerskie akcyjne towarzystwo budowy maszyn podało ceny bez cła i nie nadesłało deklaracyi na dostawę trzeciej maszyny, w skutek czego deklaracya tej firmy nie mogła być uwzględnioną. Z pozostałych trzech deklaracyj, podług sum końcowych, deklaracya firmy *Watt* i *S-ka* (dawniej *Boulton* i *Watt*) tak co do obecnej dostawy, jak również co do dostawy w przyszłości trzeciej maszyny, okazała się najtańszą. Lecz do ocenienia jakości dostawy, oprócz końcowych sum kosztu, należy na zasadzie § 65 warunków wziąć pod rachunek i gwarantowany skutek użyteczny działania maszyn i kotłów; po należytem zaś rozpatrzeniu deklaracyj wykazano, że firma *Simpson* i *S-ka* pod tym względem przedstawiła warunki nie tak korzystne jak dwie pozostałe firmy, i dlatego wybór możnaby uczynić tylko pomiędzy temi firmami, t. j. *Watt* i *S-ka* i *Hathorn Davey* i *S-ka*.

Dalsze obliczenia wykazują, że maszyny *Watt* i *S-ka* zużywałyby na rok węgla, więcej niż maszyny *Hathorna Davey* i *S-ki* około 10 800 pudów.— co, przyjmując cenę puda po 15 kop., daje 1620 rs. na rok, a po skapitalizowaniu, daje kapitał 24 300 rs., czyli 2400 funtów szterlingów— t. j. sumę, którą przy porównaniu trzeba dodać do deklaracyi *Watta*, jako powiększającą wydatek na jego maszyny.— do deklaracyi zaś *Hathorn'a Davey'a* trzeba dodać różnicę wynagrodzenia ich maszynistów, przez przeciąg roku gwarancyi (52 tygodnie), które to wynagrodzenie u *Hathorn'a Davey'a* jest większe o 65 funtów szterl. niż u *Watta* i *S-ki*.

Podług tego porównawczy koszt trzech maszyn z kotłami, przedstawia się jak następuje:

Watt S-ka . . 20 670 + 2400 = 23 070 f. s.
Hathorn Davey . 22 695 + 65 = 22 758 f. s.

Za przyjęciem i przeciw przyjęciu każdej z tych deklaracyi, przemawiają następujące okoliczności.

I. *Za* przyjęciem deklaracyi *Watta*: *a*) że wydatek na kupno maszyn jest najniższy ze wszystkich.— *b*) że firma ta zgadza się na wszelkie warunki, z wyjątkiem jedynie konstrukcyi pomp. — *c*) że to jest firma londyńska. *Przeciw* przyjęciu: *a*) że belki maszynowe muszą być wpuszczone w ściany budowli, a stąd i wykonanie budowli zależnem jest od akuratności w przysyłaniu odpowiednich części maszyn— i w razie braku jednej z tych części prowadzenie budowy musiałoby być wstrzymywane.—*b*) że cała budowla byłaby ściśle złączona z maszyną, przez co podlegałaby wstrząśnieniom,— *c*) część fundamentu pod pompą wchodziłaby bardzo głęboko pod ziemię.—*d*) zastosowanie pompy z drągiem i wiaderkiem, które łatwo ulegają uszkodzeniom przez piasek i zużywają się, pomimo to że § 9 wymaga urządzenia pomp temu nieulegających. Pompa z drągiem i wiaderkiem, znajdująca się przy maszynach na Dobrej ulicy, ciągle przerywa działanie, wymagając napraw.

II. *Za* przyjęciem deklaracyi *Hathorn'a Davey'a* i *S-ki* przemawia: *a*) tańsze użytkowanie maszyn, równoważące wyższą cenę pierwotnego kosztu. — *b*) nader szerokie wymiary wszystkich części, mianowicie cylindrów i kotłów.— *c*) zupełna niezależność maszyn od górnych części budowli, tak, że te części można będzie zaraz po wyprowadzeniu fundamentów ukończyć, bez żadnej przeszkody, całkowicie i że te części w przyszłości nie będą wystawione na wstrząśnienia, — *d*) proste połączenie cylindrów i pomp za pomocą kolumn z lanego żelaza, utrzymujących maszynę niezależnie od ścian fundamentowych. — *e*) prostota fundamentów, spoczywających nadto, prawie na jednej płaszczyznie poziomej. — *f*) łatwy dostęp do wszystkich części, szczególnie do wentylów tłoczących i ssących.— *g*) że każda z maszyn zaopatrzona jest oddzielnym dzwonem powietrznym, jakkolwiek warunki żądają tylko dwóch dzwonów dla trzech maszyn,—*h*) że pompy są zwyczajne ze sztangami, których dokładne przyleganie zależy od sztopfbuksów, nie łatwo ulegających zepsuciu przez piasek, — *i*) że wentyle do pary wprowadzone są w ruch za pomocą patentowanych różniczkowych przepustnic *Davey'a*, tak że w razie eksplozyi w rurze, maszyny same przez się zatrzymują się. *Przeciw* przyjęciu: *a*) firma podała $2^3/_4$ funta na zużycie węgla, co ze względu na gwarancyą może spowodować nieporozumienia.—*b*) długie drągi tłokowe podlegające wstrząśnieniom.— *c*) mimośrodowe umocowanie drągów łączących do drąga pompowego, dla wprowadzenia w ruch koła rozpędowego.

Przytoczonych wyżej okoliczności *przeciw*, *Lindley* nie uważa bynajmniej za wady absolutne jednego lub drugiego ustroju, lecz tylko za dane, ze względu których jeden z ustrojów jest niższy od drugiego.

Firma *Hathorn Davey i S-ka* przedstawiła nadto drugą jeszcze deklaracyą na dostawę maszyny podobnego ustroju co i w pierwszej deklaracyi, lecz *bez koła rozpędowego*. Za pomocą tego ustroju usunięte są wady podane pod lit. *b* i *c*, i otrzymuje się maszynę, która w 13-tu skokach na minutę, dostarcza takiej samej ilości wody, co maszyna pierwszego ustroju tej firmy w 20-tu skokach na minutę. Jest to nader pożyteczne na przypadek większego zapotrzebowania wody w danym czasie. Maszyna ta kosztuje 16 800 funtów, czyli droższą jest od pierwszej o 2187 funt. szterl., lecz jest najlepszą ze wszystkich proponowanych i zaletami swemi równoważy różnicę w koszcie.

Po roztrząśnieniu wyżej przytoczonych okoliczności, wspólnie ze stałą Komisyą techniczną, inż. *Lindley*, z polecenia Komisyi, odniósł się do firmy *Hathorn'a Davey'a* i *S-ki*, co do objaśnienia gwarancyi zużycia węgla i otrzymał odpowiedź, że firma gwarantuje zużycie węgla zgodnie z obliczeniem na $2^1/_{10}$ funta na konia i na godzinę.—a nadto, oświadcza gotowość odstąpienia od cen podanych w deklaracyach:

a) od ceny na 1-ą i 2-ą maszynę z kołami rozpędowemi po 500 funt. szterl.

b) od ceny na maszynę bez koła rozpędowego 1000 funt. szterl.

Tym sposobem porównanie tych deklaracyj z deklaracyą *Watta* na 1-ą i 2-ą maszynę, stanowiące przedmiot obecnej dostawy, przedstawia się w następujący sposób:

Watt i *S-ka* . . . . 13 795+1600=15 395 f. s.
N. 1 *Hathorn Davey* z kołami rozpęd. . 14 118+ 65=14 178 f. s.
N. 2 *Hathorn Davey* bez koła rozpęd. . 15 800+ 65=15 865 f. s.

Podług sum końcowych (w pierwszej rubryce) deklaracya *Watta* i *S-ki* zdawałaby się najniższą, lecz ze względu na budowę i wydatki na utrzymanie maszyn, deklaracya *Hathorna Davey'a* na dostawę maszyny z kołem rozpędowem (N. 1) jest najkorzystniejszą i nadto z powodu innych zalet przedstawia się lepiej od maszyny *Watta*.

Z technicznego punktu widzenia, maszyna *Hathorna Davey'a* N. 2, bez koła rozpędowego, jest ze wszystkich najlepszą, najkorzystniejszą i przedstawia zalety równoważące jej wyższą cenę.

Suma przewidziana w wykazie projektu przedwstępnego na te maszyny, była $^2/_3$ z 160 000 = 106 666 rs., a licząc po 3.20 marek=341 333 marki, czyli okrągłe 17 000 funt. szterl. Suma ta w skutek zamiany jej na bilety kredytowe, zmniejszyła się do 11 000 funtów, tak, że przekroczenie wynosić będzie, w razie wyboru maszyny:

[1]) Przegl. Techn., tom XVI, str. 71.

Watta i *S-ki* . . . . . 27 950 rs.
Hathorna Davey'a N. 1 . . 31 180 „
Hathorna Davey'a N. 2 . . 48 650 „

Dla pokrycia tego przekroczenia kosztorysu, jeśli nie znajdą się oszczędności na innych przedmiotach, lub jeśli nie nastąpi asygnowanie nowego kredytu—trzeba będzie zmniejszyć roboty kanalizacyjne.

Na pytanie członka *Gudowskiego* o zdanie Komisyi technicznej co do wyboru maszyn, członek *Majewski* oświadczył, że Komisya z uwagi na niezaprzeczone przymioty i korzyści jakie przedstawiają maszyny *Hathorna Davey'a*, zaleca wybór jednej z maszyn tejże firmy. Na pytanie członka *Blocha* zrobione *Lindleyowi*, jakąby on maszynę wybrał, gdyby ją kupował dla siebie i na własny rachunek, *Lindley* odpowiedział, że stanowczo wybór jego padłby na maszynę *Hathorn'a Davey'a* N. 2, przy której, jeśli pierwotny nakład jest cokolwiek większy, lecz za to jest możność sprzedawania wody taniej.

Komitet, po szczegółowem objaśnieniu przez *Lindley'a* na rysunkach i fotografii, konstrukcyj obu maszyn firmy *Hathorn'a Davey'a*, biorąc na uwagę:

a) że jakkolwiek maszyny *Watta* ze względu na pierwotny nakład na ich urządzenie, okazują się najtańszemi (13 795 f. s.), lecz że po wprowadzeniu ilości zużywanego węgla w obliczenie rzeczywistego kosztu, ceny maszyn *Watta* na 15 395 f. s. i maszyn *Hathorna Davey'a* N. 2 n 15 865 f. s. przedstawiają rzeczywistą różnicę kosztu tylko na 470 funt. szt.,—

b) że wada w urządzeniu pomp, proponowanem przez firmę *Watt* i *S-ka*, skonstatowaną jest w istniejącym zakładzie wodociągowym na Dobrej ulicy,—

c) że maszyna *Hathorn'a Davey'a* N. 1, jakkolwiek tańsza od maszyny N 2 o 1507 funt. szt., jest w stanie jednak dostarczać zaledwie przy 20-tu skokach na minutę taką samą ilość wody, jaką maszyna N. 2 dostarczy w 13-tu skokach, co mianowicie stanowi nader ważną, oprócz innych, zaletę,—

jednomyślnie postanowił przyjąć deklaracyą firmy *Hathorn Davey* i *S-ka* na dostawę maszyny N. 2 bez koła rozpędowego.

Członek *Gudowski*, w dopełnieniu uczynionego na jednem z poprzedzających posiedzeń wniosku i wobec zapadłego postanowienia Komitetu co do dostawy cegły, zwrócił uwagę na niezbędną potrzebę postanowienia co do dostawy cementu, bez którego roboty zaczęte być nie mogą. Czł. *Sokolnicki* zauważył, że jednocześnie potrzebna jest dostawa wapna, piasku i robotników do robót grabarskich i mularskich. Inż. *Lindley* oświadczył, że warunki na dostawę wszystkich tych materyałów i robotnika, są w robocie— i będą przedstawione za dni kilka. (*c. d. n.*)

Szkoła budowlana w Petersburgu. 29 grudnia r. z. odbyło się w Petersburgu poświęcenie nowej budowli, mieszczącej Szkołę budowlaną (Stroitelnoje uczyliszcze), pozostającą pod zawiadywaniem ministeryum spraw wewnętrznych, w tymże dniu rozkazem cesarskim przemianowaną na Instytut inżynierów cywilnych.

Nowa budowla, wzniesiona podług projektu bud. akademika *Kitnera*, o dwóch piętrach, na wysokim parterze, w stylu niemieckim nowo-greckim, zajmuje powierzchni w planie (na jednem piętrze) 4820 ł. kw. i kosztowała rs. 210 000. Bibliotekę, 6 wielkich sal rysunkowych, 4 audytorya, salę zebrań publicznych, oraz gabinety konieczne, pomieszczono w nowo wzniesionej budowli, przeznaczając istniejącą na muzeum i na mieszkania urzędujących w Instytucie. Przemianowanie Szkoły budowlanej na Instytut inżynierów cywilnych, wraz z odjęciem prawa Instytutowi kwalifikowania po złożonym egzaminie na budowniczych, z wydawaniem świadectw na tak zwane „prawo prowadzenia robót“, ważne dla całego Cesarstwa, przedstawia także znaczenie i dla naszego kraju. W skutku dotychczasowego wydawania powołanych świadectw kandydatom, pozbawionym często odpowiedniego wykształcenia technicznego, ci ostatni, niemogąc stosownie do wydanego świadectwa nosić tytułu budowniczych lub inżynierów, przybrali miano „architektów“ i dla pozyskania praktyki nie cofali się przed wieloma ustępstwami na rzecz spekulantów budujących domy w Warszawie, ze szkodą dla budowli, a dyskredytując stan techniczny, przyczynili się do upadku u nas rzemiosł budowlanych. *Z. K.*

Konkurs na budowę Ratusza w Wiesbadenie. Z nadesłanych 40 projektów przyznano pierwszą nagrodę bud. *Ewerbekowi* i *Neumeister'owi*, drugą— bud. *Heinemu* i *Bühring'owi*, trzecią - bud. *Vollmer'owi*.

Budowę ratusza proponowano na placu zupełnie otwartym. Wybrane projekty wyróżniają się niezwykłym układem planu. Projekt uznany za godny trzeciej nagrody ma układ tak fantazyjny, z rezalitem środkowym wraz z wieżą główną z boku, o wyskoku nierównym od głównej linii frontu z obu boków tegoż rezelitu,—że po wykonaniu w naturze stanowiłby pierwszy przykład pominięcia elementarnych zasad harmonii. *Z. K.*

Projekt teatru „Asphaleja“ w Wiedniu. W zeszycie listopadowym (t. XVI str. 119) wspominaliśmy o projekcie teatru w Wiedniu, zabezpieczonym od szkodliwego działania pożaru. Obecnie podajemy, podług Deutsche Bauzeitung N. 84, krótki opis projektowanego układu. W planie scena, od widowni oddzielona jest podwójnemi ścianami, z przejściem do proscenium między takowemi. Widownię oddziela podwójny mur od korytarzy i schodów, stanowiący podstawę lóż dolnego piętra. Wejścia są obszerne,—szerokie podwójne schody, wiodące do każdego z miejsc, pomieszczone są w korytarzu widnymi otaczają widownię z obu stron głównego przedsionka. Foyer, w kształcie pierścienia, pomieszczone jest między rampami schodów. Linie balkonów wyższych piętr mocno cofają się od linii lóż I-go piętra. Krzesła podzielono dwoma szerokiemi przejściami na 4 równe części. Bardzo obszerne wejścia i wyjścia z każdego piętra dotykają głównego korytarza. Korytarze zasklepione są podwójnie.

Scena ograniczona jest grubymi murami, oddzielona szerokimi i widnymi korytarzami, zakończonymi klatkami schodów służbowych od garderób. Orkiestra mieści się w grubości muru właściwego proscenium. Grube ściany, oddzielone przestrzenią powietrzną nad otworem sceny, łącząc się, stanowią silny mur ochronny od pożaru. Scena nie wchodzi w widownię, ale ogranicza się linią muru proscenium. Widownia, aby zapewnić należyte odbijanie głosu, pokryta będzie murowanem sklepieniem, w kształcie paraboli, mocno pochylonej ku otworowi sceny. Fale głosowe, wychodzące z ust śpiewaka na scenie, dochodzić będą do uszu słuchaczów, zajmujących balkony, po odbiciu się od sklepienia. *Z. K.*

Katedry na politechnikach dla elektro-techniki. W krakowskiem „Czasopiśmie technicznem“ czytamy: „Od kilku lat daje się słyszeć życzenie, aby na politechnice wiedeńskiej utworzono osobną katedrę dla elektro-techniki—dotychczas jednak bez skutku. Wobec jednak nadzwyczaj szybkiego rozwoju zastosowań elektryczności do oświetlania, przenoszenia sił,— życzenie to staje się coraz głośniejszem, a potrzeba coraz naglejszą, by elektro-technikę traktowano jako osobny przedmiot wykładowy. Na wielu politechnikach niemieckich (Hannower, Monachium) utworzono już odnośne katedry. Nie da się zaprzeczyć, że utworzenie podobnej katedry przy politechnice lwowskiej byłoby nader pożądanem. W kraju naszym, gdzie tyle siły wodnej ginie dotychczas bezpowrotnie, zużytkowanie jej i przeniesienie stanowiłoby ważny krok ku podniesieniu przemysłu. Polecamy kwestyą tę tym, którzy mają przeprowadzić uchwały zjazdu techników polskich, dotyczące politechniki lwowskiej“.

Sprostowanie. W zeszycie styczniowym Przeglądu Technicznego z r. b. w artykule: „Ruch budowlany w Królestwie“ (t. XVII str. 20), przy opisie wyłożenia cegiełkami frontu domu p. *Rawicza*, podano mylnie, jakoby użyte cegiełki były sprowadzone z Hollandyi. Cegiełki wzmiankowane wyrobione i dostarczone zostały przez cegielnię w Kawęczynie, należącą do p. *K. Granzowa*. *Z. K.*

Wydawca WŁADYSŁAW KRONENBERG. Redaktor FELIKS KUCHARZEWSKI.